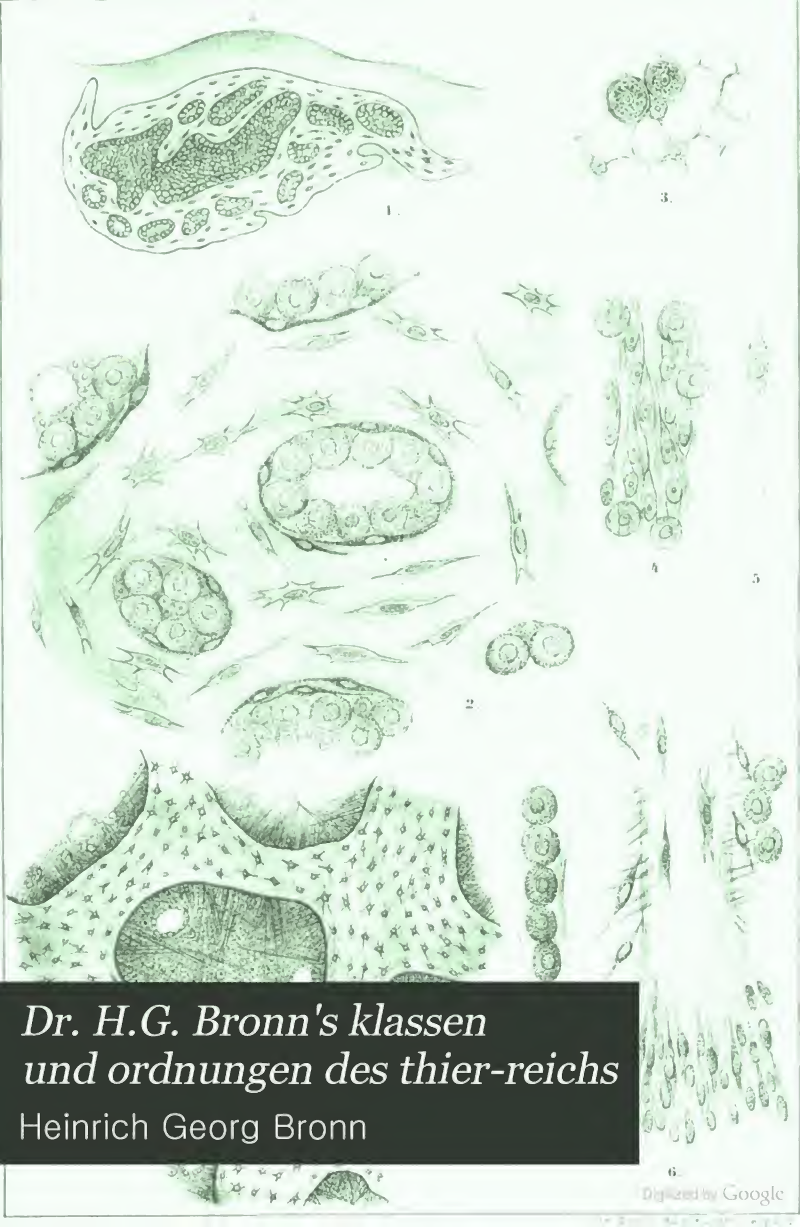


Dr. H.G. Bronn's klassen und ordnungen des thier-reichs

Heinrich Georg Bronn




UNIVERSITY OF CALIFORNIA, SAN DIEGO
3 1822 00064 2678

Dr. H. G. BRONN'S
Klassen und Ordnungen
des
THIER-REICHS,
wissenschaftlich dargestellt
in Wort und Bild.

Fortgesetzt von

C. K. Hoffmann,
Doctor der Medicin und Philosophie, Professor in Leiden.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

Sechster Band. III. Abtheilung.
REPTILIEN.
I. Schildkröten.
Mit Tafel I—XLVIII und 1 Holzschnitt.

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1890.

Sechster Kreis.

Reptilien.

Die grosse Classe der Reptilien kann man in vier Ordnungen vertheilen:

I. Chelonii — Schildkröten,
II. Saurii — Eidechsen,
III. Hydrosauria — Wasserechsen,
IV. Ophidii — Schlangen.

I. Chelonii — Schildkröten.

A. Anatomischer Theil.

I. Integument, Hautskelet und inneres Skelet.

(1) **Wiedemann.** Anatomische Beschreibung der Schildkröten in:
Archiv für Zoologie und Zootomie. 2. Bd. 2. St. 1802.

(2) **Blumenbach.** Handbuch der vergleichenden Anatomie. 1805.

(3) **Geoffroy St. Hilaire.** Mémoires sur les tortues molles, nouveau genre sous le nom de Trionyx et sur la formation des carapaces in:
Annales du Muséum. T. XIV. 1809.

(3a) **A. L. Ulrich.** Annotationes quaedam de sensu ac significatione ossium capitis, speciatim de capite testudinis. Diss. inaug. Berol. 1816. Auszug in Isis 1819 p. 1350.

(4) **Bojanus.** Anatome testudinis europaeae. 1819—1821.

(5) **Oken.** Bestimmung des Brustgerüstes, Schultergerüstes, des Schulterstückes, des Beckens in: Isis 1823.

(6) **Meckel.** System der vergleichenden Anatomie. Bd. II. Abth. I, 1824.

(7) **Cuvier.** Recherches sur les ossemens fossiles. T. V. II. Partie. 1824.

(8) **Mohring.** Diss. inaug. sistens descriptionem Trionychos aegyptici osteologicam. 1824.

(9) **Anonymus** (Bojanus). Ueber das Schultergerüst der Schildkröte und die daran sitzenden Muskeln. Isis 1827.

(10) **Joh. Müller.** Anatomie der Myxinoiden in Abhandl. der königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin. 1834.

(11) **Wagner.** Lehrbuch der vergleichenden Anatomie. 1834.

(12) **Carus.** Lehrbuch der vergleichenden Zootomie. 1834.

(13) **Cuvier.** Leçons d'anatomie comparée. 1. Partie 1835.

(14) **W. Peters.** Observationes ad Anatomiam Cheloniorum. Diss. inaug. 1839.

(15) **W. Peters.** Zur Osteologie der Hydromedusa Maximiliani in:
Müller's Archiv. 1839. p. 280.

(15a) **W. Peters.** Ueber die Bildung des Schildkrötenskelets in:
Joh. Müller's Archiv. 1839. p. 290.

(16) **H. Rathke.** Ueber die Entwickelung der Schildkröten 1848.

(17) **Owen.** On the development and Homologies of the carapace and Plastron of the Chelonian Reptiles in:
Phil. transactions of the royal society of London. T. I. p. 151. 1849.

(18) **W. Peters.** Ueber eigenthümliche Moschusdrüsen bei Schildkröten in:
Müller's Archiv. 1848. p. 492—496.

(19) **W. Peters.** Nachtrag zum Aufsatz: Ueber eigenthümliche Moschusdrüsen in:
Müller's Archiv. 1849. p. 272.

(19a) **Gervais.** Significations des pièces qui composent le plastron des Tortues. in L'institut 1849. Nr. 806. p. 188.

(20) **W. Peters.** Ueber Moschusdrüsen der Flussschildkröten (Trionychides) in:
Monatsb. der Berlin. Akad. der Wissenschaften 1854. p. 284—285.

(21) **Pfeiffer.** Zur vergleichenden Anatomie des Schultergerüstes und der Schultermuskeln der Säugethiere, Vögel und Amphibien.
Diss. inaug. Giessen 1854.

(21a) **Knerland.** On the „odontoid process" of the second cervical vertebra.
Proceedings of the Boston Society of Natural History. p, 84. Vol. IV. 1851—1854.

(21b) **Wyman.** The shell of a young specimen of Emys punctata.
Proceeding of the Boston Society of Natural History. p. 24. Vol. IV. 1851—1854.

(21c) **Luigi Calori.** Sulla matrice degli Scudetti cornei della cassa toracico-abdominale dei Cheloni in:
Mem. dell' Accad. di Bologna. T. IV. p. 143. 1853.

(22) **H. Stannius.** Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere. 2. Aufl. 1854. 2. Bd.
Zootomie der Amphibien.

(23) **Gorski.** Einige Bemerkungen über die Beckenknochen der beschuppten Amphibien in:
Müller's Archiv. 1858. p. 382.

(24) **C. Gegenbaur.** Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule 1862.

(25) **C. Gegenbaur.** Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere.
Erstes Heft. Carpus und Tarsns 1864.

(26) **C. Gegenbaur.** Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere.
Zweites Heft. Schultergürtel. 1865.

(27) **R. Owen.** On the anatomy of Vertebrates. Vol. I. 1866.

(28) **Leydig.** Ueber Organe eines sechsten Sinnes in:
Verhandl. der kaiserl. Leopoldino-Carolinischen Deutsehen Akademie der Naturw. Bd. XXIV. 1868.

(29) **Parker.** Monograph on the structure and development of the Shoulder-Girdle and Sternum in the Vertebrates in:
Ray Society. 1868.

(30) **C. Hasse und W. Schwark.** Studien zur vergleichenden Anatomie der Wirbelsäule in:
C. Hasse. Anatomische Studien. 1. Heft 1868.

(31) **P. Harting.** Leerboek der vergelykende ontleedkunde 2 Vol. Morphologie. 1868.

(32) **Rüdinger.** Die Muskeln der vorderen Extremität der Reptilien und Vögel in:
Verhandl. der Hollandsche Maatschappi van Wetenschappen to Haarlem.

(33) **T. C. Winkler.** Les tortues fossiles conservées dans le musée Teyler. 1869.

(34) **C. Gegenbaur.** Beiträge zur Kenntniss des Beckens der Vögel in:
Jenaische Zeitschrift. Bd. VI. 1871. p. 157.

(35) **P. Gervais.** Osteologie du Sphargis Luth. (Sphargis coriacea) in:
Nouvelles Archives du Muséum. 1872. T. VIII.

(36) **Leydig.** Die in Deutschland lebenden Saurier. 1872.

(37) **O. Cartier.** Studien über den feineren Bau der Haut der Reptilien in:
Verhandl. der physic. med. Gesellschaft in Würzburg. Nr. 6. Bd. III. p. 255. 281. 1872.

(38) **L. Rütimeyer.** Ueber den Bau von Schale und Schädel bei lebenden und fossilen Schildkröten in:
Verhandl. der Naturf.-Gesellschaft in Basel. 6. Th. 1. Heft.

(39) **Huxley.** Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere. Deutsche Ausgabe von F. Ratzel. 1873.

(40) **Gray.** Of the original form development and Cohaesion of the Bones of the Sternum of Chelonians in:
Annals and Magazin of natural history. T. 63. 1873.

(41) L. Rütimeyer. Die fossilen Schildkröten von Solothurn und der übrigen Juraformation in neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft. Bd. XXV. 1873.

(42) M. Fürbringer. Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln in: Jenaische Zeitschrift. 1872. Bd. 8. p. 175.

(42a) E. Rosenberg. Ueber die Entwickelung der Wirbelsäule und das Centrale carpi des Menschen in: Morphol. Jahrb. I. 1875.

(43) C. Claus. Beiträge zur vergleichenden Osteologie der Vertebraten I. Rippen und unteres Bogensystem. Sitzb. der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien. Bd. 74. Dess. Heft 1876.

(44) R. Wiedersheim. Die ältesten Formen des Carpus und Tarsus der heutigen Amphibien in Morphol. Jahrb. T. II. p. 421. 1876.

(45) Kerbert. Ueber die Haut der Reptilien und anderer Wirbelthiere in: Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. XIII. 1876.

(46) C. K. Hoffmann. Beiträge zur Kenntniss des Beckens bei den Amphibien und Reptilien in: Niederl. Archiv für Zoologie. Bd. III. 1876.

(47) A. Götte. Beiträge zur vergleichenden Morphologie des Skelettsystemes der Wirbelthiere in: Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. XIV. p. 502. 1877.

(48) C. Gegenbaur. Grundriss der vergleichenden Anatomie. 2. Aufl. 1878.

(49) H. v. Jehring. Das peripherische Nervensystem der Wirbelthiere. Leipzig. 1878.

(50) C. K. Hoffmann. Untersuchungen zur vergl. Anatomie der Wirbelthiere. Niederl. Archiv für Zoologie. Bd. IV. 1878.

(51) C. K. Hoffmann. Over het voorkomen van halsribben by de schildpadden, in: Verslagen en mededeelingen der Koninkl. Akademie van Wetenschappen. D. XIV. 1879.

(52) Derselbe. Over den eersten en tweeden halswervel by de schildpadden, in ibidem.

Integument und Hautskelet.

Integument. Wie bei allen Wirbelthieren kann man auch bei den Schildkröten an der äussern Haut zwei deutlich zu erkennende Schichten unterscheiden, zu äusserst die Oberhaut (Epidermis) und darunter die Lederhaut (Cutis).

Epidermis. Die Epidermis ist bekanntlich bei allen Wirbelthieren wiederum aus zwei Schichten zusammengesetzt, zu oben dem Stratum corneum, darunter dem Stratum mucosum s. Rete Malpighi. Letzteres besteht aus einer Lage mehr oder weniger deutlich ausgeprägter, cylindrischer Zellen. Das Protoplasma dieser Zellen, deren jede einen sehr grossen, mit einem Kernkörperchen versehenen Kern einschliesst, ist fein granulirt, der Inhalt des Kernes dagegen scheint mehr grobkörnig. Zuweilen bildet diese Schicht die einzige, deutlich zu unterscheidende Zellenschicht, wie z. B. an der Rückenhaut bei jungen Trionycidae, dann wieder folgen auf die cylindrischen Zellen des Rete Malpighi breitere, sich abflachende und allmählich ganz platt werdende Zellen, die an der inneren Grenze der Hornschicht ihre Kerne und schliesslich auch ihre Contouren verlieren und so in die Hornschicht übergehen, wie z. B. bei jungen Thieren aus der Gattung *Chelonia* und *Testudo*. Dazwischen kommen alle möglichen Uebergangsformen vor. Gewöhnlich haben die Zellen des Rete Malpighi äusserst blasse Contouren; sehr oft sind sie stark pigmentirt.

Das Stratum corneum besteht aus stark abgeplatteten, verhornten Zellen, in welchen man entweder noch deutliche Kerne wahrnehmen kann,

oder in welchen diese Kerne weniger deutlich sind und erst nach Zusatz von Kalilösung hervortreten. In letzterem Fall ist die Hornschicht scheinbar homogen. Bei den Schildkröten, deren Haut mehr oder weniger stark pigmentirt ist, sind die Kerne öfter noch deutlich zu erkennen und zwar daran, dass hier an den Hornzellen Pigmentkörnchen vorkommen, welche sich um den Kern herumgruppirt haben. Die Structur der Zellen des Stratum corneum ist äusserst schwierig zu erkennen. Betrachtet man dieselben bei mässiger Vergrösserung, so erscheinen sie fein granulirt, wendet man dagegen sehr starke Vergrösserungen an (Hartnack Imm. 10. Zeiss. Imm. 2), so bemerkt man, dass die feine Granulirung nicht auf dem Vorhandensein feiner Körnchen beruht, sondern man bemerkt ein System von äusserst feinen Streifen und Strichelchen, ja, man sollte fast glauben von sehr zarten kleinen Stachelchen, welche überaus spitz zulaufen. An feinen Querschnitten sieht man bei Anwendung starker Vergrösserungen oft deutlich eine feine, regelmässige Streifung. An mehr in den oberen Schichten des Stratum corneum gelegenen Zellen bemerkt man ausserdem oft dickere, scharf begrenzte, dunkle, gerade verlaufende Linien (Taf. I. Fig. 10), welche fast den Eindruck feiner Leisten machen, entstanden vielleicht durch gegenseitigen Druck der Ränder der polygonalen Zellen, so dass diese Leisten den Rändern der darüber oder darunter gelegenen Zellen entsprechen sollen.

Eine Schicht, welche man der Cuticula Leydig's oder der Epitrichialschicht Kerbert's gleich stellen kann, habe ich bei den Schildkröten nicht wahrnehmen können.

Ob bei den Schildkröten Riff- und Stachelzellen vorkommen, ist überaus schwierig mit Bestimmtheit zu sagen. Bei den Lippen-, Lurch-, Süsswasser- und Landschildkröten glaube ich dieselben bestimmt verneinen zu müssen. Ungeachtet der vielen darauf verwandten Mühe und der Anwendung der stärksten Vergrösserungen habe ich sie nie mit Sicherkeit beobachten können. Dagegen konnte ich dieselben bei Seeschildkröten *(Chelonia, Sphargis)* wohl wahrnehmen. Die Riffen sind aber überaus zart und fein. Leider standen mir keine frischen, sondern nur in Spiritus aufbewahrte Thiere zur Verfügung. An den cylindrischen Zellen des Rete Malpighi oder an der diesem Stratum unmittelbar aufliegenden Zellschicht, sah ich die Riffen und Stacheln nicht, nur an den mehr nach der Peripherie gerückten Zellschichten (Vergl. Taf. I, Fig. 5). Betrachtet man feine Querschnitte bei mässiger Vergrösserung, so hat es oft den Schein, als ob in den eben erwähnten Schichten Riffen und Stacheln sehr deutlich zu unterscheiden wären, wendet man aber eine starke Tauchlinse an, so sieht man, dass die Zähne nicht gegenseitig eingreifen, sondern dass die Contouren der verschiedenen Zellen durch äusserst kleine, stark lichtbrechende Kügelchen begrenzt werden, welche durch eine weniger lichtbrechende Substanz von einander getrennt werden, wodurch bei schwacher Vergrösserung das Bild eines mehr oder weniger gezackten Randes entsteht. Die Bilder haben grosse Aehnlichkeit mit den, welche Ranvier

(Technisches Lehrbuch der Histologie. Deutsche Uebersetzung S. 248) von dem Malpighi'schen Schleimkörper des Menschen gegeben hat.

Hautdrüsen scheinen bei den Schildkröten vollständig zu fehlen. Ich habe dieselben wenigstens bei keinem der untersuchten Thiere, an keiner Körperstelle auffinden können. Höchsteigenthümliche Bildungen kommen bei *Tryonix* auf der Rückenhaut vor. (Untersucht wurde ein sehr junges Thier von *Trionyx* sp. und von *T. javanicus,* sowie ein halbausgewachsenes Exemplar von *T. chinensis* und *javanicus*). Macht man nämlich feine senkrechte Querschnitte durch die Rückenhaut, dann bemerkt man auf regelmässigen Abständen kleine kegelförmige Hervorragungen. Die Hornschicht setzt sich wohl, aber äusserst verdünnt über diese Hervorragungen hin fort. Bei Anwendung von sehr starken Vergrösserungen überzeugt man sich, dass diese kegelförmigen Hervorragungen oberhalb des Rete Malpighi sich befinden und durch Körperchen von ovaler oder eiförmiger Gestalt hervorgerufen werden, welche nur aus zelligen Gebilden bestehen. Dieselben liegen in einer Kapsel eingeschlossen, deren Wand aus verschiedenen, um einander geschachtelten, spindelförmigen Zellen besteht. Einmal habe ich eine dünne Faser (Nervenfaser?) zu diesen Körperchen herantreten sehen. Was diese räthselhaften Körperchen sind, weiss ich nicht, am ehesten glaube ich dieselben als Nervenendigungen betrachten zu müssen, vielleicht denen ähnlich, welche von Leydig und Cartier in der Haut der Saurier beschrieben sind. Von Cuticularhaaren war nichts zu sehen. Diese räthselhaften Gebilde habe ich nur auf der Rückenhaut bei der Gattung *Trionyx* wahrgenommen. (Vergl. Taf. I. Fig. 8).

Corium. Nach Leydig hat man in der Haut der Amphibien und Reptilien die Grund- oder Hauptmasse, welche aus derben, wagerechten Lagen besteht und die beiden Grenzschichten zu unterscheiden; letztere sind weich, locker gewebt und stehen characteristischer Weise, mitten durch die wagerechten Lagen mittelst senkrechter, aufsteigender Züge in Verbindung, wobei sie auch feinere Fortsetzungen wagerecht zwischen die Lagen der derben Bindesubstanz absenden.

Für die Schildkröten lässt sich eine derartige regelmässige Anordnung schwierig nachweisen. Bekanntlich ist bei den Schildkröten die Lederhaut des Bauches und des Rückens der Sitz einer mehr oder weniger stark ausgeprägten Verknöcherung und dem entsprechend finden wir, dass auch dort die Lederhaut im Vergleiche mit den anderen Körperregionen bedeutend stärker entwickelt ist. Ein allgemeines Bild von der Structur der Lederhaut bei den Schildkröten zu entwerfen, scheint mir äusserst schwierig. Am eigenthümlichsten ist die Structur der Lederhaut am Bauche und Rücken bei *Trionyx* (vergl. Taf. I. Fig. 1). An senkrechten Querschnitten durch die Lederhaut des Bauches sehr junger Thiere, bei welchen die Verknöcherung des Plastron nur eben angefangen hat, findet man von aussen nach innen gehend zuerst unter der Epidermis eine Schicht Bindegewebe, welches aus mehr oder weniger parallel verlaufenden, wagerechten Bündeln besteht; unmittelbar unter der Epidermis sind die

Bündel am dünnsten und zartesten, nach innen zu werden sie allmählich dicker und dicker, um so in eine überaus regelmässige, derbe Schicht überzugehen. In dieser sind die Bündel rechtwinkelig übereinander gelagert, sodass die Bündel, deren man 14—18 unterscheiden kann, der ersten, dritten, fünften Schicht u. s. w. sich kreuzen, wie auch von Rathke schon beschrieben ist. Die Bündel sind aus äusserst dünnen Fasern zusammengesetzt und durch eine Kittsubstanz mit einander verbunden, die besonders deutlich nach Behandlung mit Picro-carmin hervortritt, wodurch die Bündel roth werden, die Kittsubstanz aber nicht gefärbt wird. Auf diese Schicht folgt eine mehr lockere, gefässreiche Bindegewebslage, deren wellenförmig verlaufende Fasern einander kreuzen. Zuletzt folgt wieder eine Schicht von einander mehr oder weniger parallel verlaufenden Fasern. Von den Fasern der wellenförmigen Bindegewebsschicht setzen einige sich als senkrechte Züge in die oberhalb und unterhalb derselben gelegenen Schichten fort und verbinden so die verschiedenen Schichten miteinander. Die Lederhaut stimmt bei *Trionyx* also fast vollkommen mit der der Selachier überein, wie aus den Untersuchungen von O. Hertwig hervorgeht. (Ueber Bau und Entwickelung der Placoidschuppen in: Jenaische Zeitschrift. 1874. Bd. 8. p. 331). Am Halse dagegen ist bei Trionyx das Corium sehr dünn. Unmittelbar unter der Epidermis liegt erst eine Schicht lockeren Bindegewebes, dann eine aus dickeren in verschiedenen Richtungen einander kreuzenden Bündeln bestehende, auf welche dann aufs neue eine mehr aus lockerem Bindegewebe bestehende folgt. Das Unterhautbindegewebe ist am Halse überaus reich an elastischen Fasern.

Bei *Sphargis coriacea* besteht das Corium am Rücken und Bauch aus mittelmässig dicken, einander in allen Richtungen durchkreuzenden Bindegewebsfasern, welche besonders an den Grenzschichten, also der zunächst unter der Epidermis folgenden und der die Haut nach innen begrenzenden mehr oder weniger parallel verlaufen und zugleich dünner werden. Unmittelbar unter der Epidermis liegen zahlreiche mit einander anastomosirende, sternförmige Pigmentzellen, während dagegen die Epithelzellen nur wenig pigmentirt sind. Etwas anders verhält sich die Lederhaut in den anderen Körperregionen. Taf. I. Fig. 2 stellt einen senkrechten Querschnitt durch den proximalen Theil des vorderen Flossenfusses vor. Unmittelbar unter der Epidermis sind die Bündel dünn und zart, werden aber bald mächtiger und ordnen sich bald in Schichten an, welche einander kreuzen, ohne indessen eine solche Regelmässigkeit zu zeigen, als bei den Trionycidae. Dann folgt eine Schicht lockeren, an Gefässen reichen Bindegewebes, dessen Fasern netzförmig einander kreuzen und in senkrechten Zügen durch die ebengenannten Lagen bis zu der unmittelbar unter der Epidermis gelegenen Schicht aufsteigen.

Wieder anders ist die Structur der Lederhaut am Halse. Hier kreuzen die Bündel einander unter sehr spitzem Winkel und die Lücken, welche dadurch entstehen, werden von anderen durchsetzt, welche senkrecht zu

den eben erwähnten stehen. Nach innen zu werden die Bündel allmählich dünner und wird ihre Anordnung eine mehr regelmässige. Das Pigment ist sowohl in den Zellen der Epidermis als in sternförmigen mit einander anastomosirenden Zellen abgesetzt, welche gewöhnlich unterhalb der Epidermis gelegen sind.

Bei *Emys* folgen unmittelbar unter der Epidermis erst dünne, zarte, einander mehr oder weniger parallel verlaufende Bindegewebebündel und dann dickere, welche einander in allen Richtungen kreuzen. In den Epidermiszellen selbst kommt kein Pigment vor. Dagegen trifft man unter der Epidermis eine ziemlich mächtige Schicht von sternförmigen mit einander anastomosirenden Pigmentzellen an. So wenigstens verhält sich die Haut an den Extremitäten.

Bei *Chelonia* ist die Structur der Lederhaut der von *Sphargis* mehr oder weniger ähnlich. In der dicken Rückenhaut bemerkt man bei jungen Thieren unmittelbar unterhalb der Epidermis erst eine Schicht dünner, zarter Bindegewebsbündel, die einander mehr oder weniger parallel verlaufen, auf welche dickere, einander unter spitzem Winkel kreuzende folgen. Dann kommt eine mächtige Lage mittelmässig dicker, einander in allen Richtungen durchflechtender Bündel, an welcher nach innen zu wieder eine dichtere, einander mehr parallel verlaufende Bindegewebsfaserschicht sich anschliesst. Zwischen den beiden Grenzschichten kommen zahlreiche, senkrechte Züge vor. Die Haut der Flossen bei den Cheloniern stimmt im Allgemeinen mit der von Sphargis überein.

Hornplatten. Die Hornplatten, mit denen bei den meisten Schildkröten (eine Ausnahme machen die Trionycidae und unter den Seeschildkröten die Gattung *Sphargis*) der Rumpf an seiner obern und untern Seite gepanzert ist, bilden sich nach Rathke schon in der letzteren Hälfte des Fruchtlebens, kommen bei den Jungen, wenn sie das Ei verlassen, in eben so grosser Zahl vor, wie bei den Erwachsenen derselben Art, sind bei ihnen, im Verhältniss zu denen der Erwachsenen, ziemlich dick, und besitzen bereits die Härte und Festigkeit von Horn. Ihre Entwickelung geht also weit rascher vor sich, als die des Skeletes, und erfolgt von dieser ganz unabhängig. Was ihre Formen anbelangt, so sind diese zwar meistens, doch nicht in allen Fällen bei den reiferen Embryonen und den Jungen ebenfalls denen der Erwachsenen ähnlich. Bei mehrern Schildkröten, namentlich bei manchen Arten von *Chelonia*, besonders aber bei *Terrapene* besitzen die beiden seitlichen Reihen der grössern Hornplatten des Rückens in früher Jugend einen Kiel, der mit der Zeit allmählich ganz verschwindet. (Rathke)

Wenn die Hornplatten des Rückens und Bauches in der Art sich gestalten, dass sie auf ihren beiden Flächen vielfach ein- oder ausgebuchtet, oder gleichsam schwach gefaltet erscheinen, wie dies besonders bei den Schildkröten aus der Gattung *Testudo* der Fall ist, und dann später, während sich die Knochenstücke des Rücken- und Bauchschildes ausbilden, auf denselben das Unterhaut-Bindegewebe verschwindet und

die Lederhaut immer dünner wird, dadurch aber jene Knochenstücke fast in eine unmittelbare Berührung mit den Hornplatten gelangen, formen sich die erwähnten Knochenstücke an ihrer Oberfläche ganz nach diesen Platten, dergestalt, dass auch sie sehr uneben werden und die an ihnen entstandnen Erhöhungen den Vertiefungen, welche die Hornplatten an ihrer innern Fläche bemerken lassen, entsprechen und sie ausfüllen.

Von einigen grösseren Arten wird die verhornte Epidermis als sogenanntes „Schildpatt“ verwendet. Es soll besonders *Chelonia imbricata* sein, welche das beste Schildpatt liefert, doch auch das Schildpatt von *Chelonia midas* soll recht brauchbar sein.

Eine besondere Erwähnung verdienen noch sehr eigenthümliche drüsenartige Organe, welche an der Bauchseite des Rumpfes ausmünden und in der Bauchhöhle gelegen sind, so dass sie jedenfalls wohl nicht zu den Hautdrüsen gerechnet werden können. Ich beschreibe sie deshalb an diesem Orte, weil sie, wie gesagt an der äusseren Haut ausmünden. Diese Drüsen sind von Peters (18—20) und Rathke (16) fast gleichzeitig entdeckt. Peters hat sie als „Moschusdrüsen“ bezeichnet. Die ebenerwähnten Drüsen liegen da, wo bei den Schildkröten die Flügel des Bauchschildes an die Rückenwand des Leibes befestigt, oder doch gegen dieselbe hingekehrt sind. Es sind zwei oder vier blasenartige, oder schlauchförmige Drüsen, die sowohl bei männlichen als bei weiblichen Individuen angetroffen werden. Beim Abtrennen des Bauchschildes werden sie öfters zerstört, im allgemeinen haben sie eine sehr versteckte Lage. Dieselben liegen vertheilt auf beide Seitenhälften des Körpers, ausserhalb des Bauchfelles und der Fascia superficialis interna der Rumpfhöhle, so jedoch, dass sie an ihrer innern Seite von der genannten Fascie bekleidet sind. Mit ihrer äussern Seite aber liegen sie entweder nur den Rippen, oder auch, wenn nämlich zwischen den Rippen Zwischenräume vorkommen, ausserdem noch dem Unterhaut-Bindegewebe des Rückens an, ferner liegen sie unter dem Rücken möglichst weit nach aussen hin. In Hinsicht ihrer Vertheilung und Ausbreitung verhalten sie sich je nach den Gattungen der Schildkröten etwas verschieden. Der Form nach sind sie kugelrund bei *Trionyx* und *Chelodina*, bohnenförmig bei *Emys*, kurzoval bei *Pentonyx*, länglich-oval oder ellipsoidisch und von aussen und innen ziemlich stark abgeplattet, und mit dem einen Ende nach vorne, mit dem anderen nach hinten gerichtet bei *Chelonia*; beinahe von der Form eines Kartenherzens und mässig stark abgeplattet bei *Sphargis*. Verhältnissmässig am grössten scheinen diese Organe bei *Sphargis* zu sein, am kleinsten bei *Trionyx*.

Die Wandung dieser Drüsen besteht aus drei Schichten: 1) von aussen eine Schicht sehr deutlich quergestreifter Muskelfasern, deren oberflächlichste nach Rathke einen convergirenden Verlauf gegen den Ausführungsgang haben und eine ziemlich zusammenhängende Lage ausmachen, die tiefern aber sich mit jenen unter verschiedenen Winkeln kreuzen; 2) eine mittlere Bindegewebsschicht; 3) eine Membrana propria

mit einem Plattenepithelium; beide letztgenannte Schichten, besonders die mittlere, sind oft reichlich pigmentirt. Das Secret ist nach Peters im frischen Zustande eine wässerige, braune, geschmacklose Flüssigkeit von durchdringendem Geruch, röthet Lackmus und gerinnt in Weingeist; mikroskopisch besteht es aus kleinen, gekörnten, runden Körperchen und einer Flüssigkeit die gerinnt.

Von jeder der beschriebenen Drüsen geht ein sehr enger, dünnwandiger und mässig langer Ausführungsgang nach unten hin, um an der Oberfläche des Leibes zu münden. Auf seinem Wege schlägt er sich bei denjenigen Schildkröten, bei welchen die Flügel des Plastrons das Rückenschild erreicht haben, bogenförmig um den Rand des ihm zunächst gelegenen Flügels herum, doch nicht bei allen diesen Schildkröten um den gleichen Rand. Die Mündungen der Ausführungsgänge sind entweder rundlich oder spaltförmig, stets aber nur sehr enge und daher nur bei genauerem Nachsuchen aufzufinden. Was ihre Lage anbelangt, so befinden sie sich in der Gattung *Tryonix* in einer mässig grossen Entfernung von den Seitenrändern des Rumpfes an der ganz platten und ebenen Fläche, die jederseits zwischen dem Vorderbein und Hinterbein unter den Flügeln des Bauchschildes von dem dickeren Theile der Hautbedeckung gebildet wird, liegen jederseits näher bei einander, als bei anderen Schildkröten und sind leicht aufzufinden. In den Gattungen *Cistudo*, *Emys* und *Pentonyx* liegen die Mündungen der hintern Drüsen unter den hornigen Marginalplatten des achten Paares, die Mündungen der vordern aber entweder unter den Marginalplatten des dritten Paares oder unter denen des vierten Paares. Auch in der Gattung *Chelonia* liegen sie etwas nach innen von den hornigen Marginalplatten des vierten und achten Paares, aber ganz versteckt zwischen den kleinen Hornplatten, die in diesen Gegenden vorkommen. Ganz versteckt auch liegen sie in einiger Entfernung von den Seitenrändern des Rumpfes bei *Sphargis coriacea*, hier aber zwischen den kleinen, warzenförmigen Erhöhungen, mit denen der Rumpf sowohl an seiner obern, als auch an seiner untern Seite dicht besetzt ist. Bei *Chelodina*, wo sie sehr leicht aufzufinden sind, liegen sie, wie schon von Peters angegeben ist, in den Randschildern selbst. Wozu die beschriebenen Drüsen dienen mögen, ist vollständig unbekannt. Obgleich sie bei den meisten Schildkröten angetroffen werden, fehlen sie dagegen nach Peters bei *Chelydra serpentina*. Zwei Paar Drüsen fand Rathke bei *Chelonia midas*, *Ch. imbricata*, *Trionyx subplanus* und *Pentonyx capensis*, nur ein Paar aber bei *Emys europaea*, *Emys lutaria* und *Sphargis coriacea;* zwei Paar kommen auch vor bei *Chelodina longicollis.* Bei *Trionyx (Gymnopus) gangeticus* Cuvier und bei *Trionyx (Gymnopus) javanicus* Geoffroy ist nach Peters die Anzahl der Drüsen und demnach auch ihrer nach aussen mündenden Ausführungsgänge sogar grösser als bei den Sumpfschildkröten. Denn ausser den beiden Seitenpaaren, welche den Drüsen der Sumpfschildkröten entsprechen, und deren Ausführungsgänge das Sternum durchbohrend an der unteren platten Bauchseite des

Thieres ausmünden, findet sich noch jederseits unter dem vorderen Rande des Thoraxschildes eine Drüse, welche etwa in der Mitte jeder Seitenhälfte des abgerundeten vorderen weichen Schildrandes durch eine Spalte nach aussen mündet.

Bei den americanischen Arten, *Trionyx (Gymnopus) spinifer* Les. (*T. ferox* Geoffroy) und *Trionyx (Gymnopus) muticus* Les., ebenso bei den Cryptopoden, *Emyda punctata* Gray *(Cryptopus granosus)*, *Emyda vittata* Peters und *Cycloderma frenatum* Peters, finden sich jedoch nur zwei Paar Drüsen, indem sich von den mittleren ausmündenden Drüsen nichts entdecken lässt. —

Hautskelet. An dem Hautskelet der Schildkröten kann man das Rückenschild (Carapax) und das Bauchschild (Plastron) unterscheiden. Das Rückenschild entsteht gewöhnlich aus der Verbindung der als „Neural- und Costalplatten" bezeichneten knöchernen Platten der acht Rückenwirbel und der acht Rippenpaare respective vom zweiten bis einschliesslich zum neunten, an welcher sich ausserdem noch eine an der Vorderseite der ersten Neuralplatte liegende, breite Nuchalplatte, welche die vordere mediane Begrenzung des Carapax bildet, und drei hinter der achten Neuralplatte folgende, mediane Pygalplatten betheiligen. Die zwei vorderen derselben sind untereinander, sowie mit der achten Neural- und den entsprechenden Costalplatten durch Naht verbunden, die dritte jedoch tritt nur an ihren Aussenseiten mit den Marginalplatten zusammen. Alle drei sind wohl geschieden von den sie unterlagernden Wirbeln. Zwischen den Nuchal- und Pygalplatten sind die Seiten des Carapax durch jederseits elf Randplatten vervollständigt, durch welche zugleich das Rückenschild mit dem Bauchschild verbunden wird. Letzteres besteht gewöhnlich aus neun Stücken, einem unpaarigen (Ento-sternal: Geoffroy St. Hilaire, Owen, Rütimeyer; Entoplastron: Huxley; Interthoracic plate: Parker) und vier paarigen Stücken (Episternal, Hyosternal, Hyposternal und Xiphisternal: Geoffroy St. Hilaire, Owen, Rütimeyer; Epiplastron, Hyoplastron, Hypoplastron, Xiphiplastron: Huxley; praethoracic, postthoracical, prae-abdominal und abdominal plates: Parker).

Entwickelung und Bedeutung des Bauchschildes. Das ganze knöcherne Bauchschild der Schildkröten ist eine reine Dermal-Ossification, welche niemals in knorpelig präformirten Theilen entsteht und von welchen alle Theile — es mögen, wie in der Mehrzahl der Fälle, neun Stücke vorhanden sein, oder nur acht, wie bei *Sphargis* und nach Stannius bei *Staurotypus* wo das unpaarige Stück fehlt, oder zwischen dem zweiten und dritten Stück jederseits noch ein Stück eingeschoben haben (Mesosternum: Rütimeyer) — sich in vollkommen ähnlicher Weise entwickeln. Taf. II Fig. 1 stellt einen ganzen Querschnitt vor durch ein Knochenstück des Bauchschildes einer noch jungen *Sphargis coriacea* nach Entkalkung in Chromsäure und Färbung mit Purpurin bei schwacher, Fig. 2 einen Theil eines solchen Schnittes bei sehr starker Vergrösserung. In dem Bindegewebe der Brusthaut bemerkt man ein System von parallel

verlaufenden Knochenbalken, welche grössere und kleinere Räume (Markräume) zwischen sich schliessen; a. ist der nach innen, also nach der Bauchhöhle gekehrte, b. der nach aussen gekehrte Theil. Die Knochenstücke liegen nun derart in dem Bindegewebe der Brusthaut, dass sie nach innen zu nur durch eine dünne Schicht dieses Gewebes bedeckt, nach aussen dagegen durch eine sehr mächtige Bindegewebsschicht von der Epidermis getrennt werden.

Die Markräume sind mit zelligen Elementen verschiedener Grösse und Gestalt gefüllt; ausserdem enthalten sie mehr oder weniger Bindegewebsfibrillen und Gefässe. Bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen bemerkt man, dass unmittelbar gegen die Knochenbalken hin einzelne Zellen eine mehr oder weniger spindelförmige Gestalt haben und nach beiden Seiten hin in einen dünnen, protoplasmatischen Fortsatz verlängert sind. Kern, Protoplasma und Fortsätze sind fein granulirt. Zuweilen bemerkt man, dass zwei solcher benachbarten Zellen durch die Fortsätze mit einander communiciren. Es sind solche Zellen wahrscheinlich im Begriff, sich in Knochenzellen umzuwandeln. Auf diese Zellen folgt nach innen eine Lage grösserer, runder Zellen mit einem, zuweilen zwei Kernen, die epithelartig die Markräume bekleiden; es sind dies die Osteoblasten. Besonders deutlich zeigen dieselben sich in den kleinen Markräumen, welche nur wenig Bindegewebsfasern enthalten. Sie liegen in einer äusserst feinfaserigen Grundsubstanz eingebettet. In den kleinen Markräumen bilden sie eine einschichtige Lage und trifft man ausser ihnen nur sehr wenige zellige Elemente an. In den grösseren Markräumen dagegen scheinen sie in zwei bis drei Schichten zu liegen und folgt auf sie nach innen zu eine grosse Zahl von kleinen Zellen (Markzellen). Zuweilen ist auch an den Osteoblasten keine bestimmte schichtenweise Anordnung zu bemerken und liegen zwischen ihnen kleine Markzellen zerstreut. Im Centrum der grossen Markräume habe ich dagegen nie Osteoblasten angetroffen, nur Markzellen, Gefässe und in verschiedenen Richtungen kreuzende Bindegewebsfasern. Die Markzellen liegen hier in einem äusserst zarten Reticulum abgelagert (Taf. II. Fig. 3).

Auf Längsschnitten gesehen bemerkt man sehr deutlich, dass die Knochenbalken einen parallelen Verlauf haben und auf grössere Strecken durch dünne Querbalken mit einander zusammenhängen. Demzufolge bilden auch die Markräume sehr längliche und im Verhältniss zu ihrer Länge gewöhnlich schmale Räume. Besonders an Längsschnitten kann man sich überzeugen, dass die Osteoblasten in einem äusserst feinfaserigen Netzwerk eingeschlossen liegen. Die Fasern dieses Netzwerkes laufen der Hauptsache nach einander und den Knochenbalken parallel. Senkrecht auf die Knochenbalken stehen in den Markräumen eine sehr grosse Zahl feiner perforirender Fasern. Sehr schön sind diese Fasern zu sehen in den Markräumen, aus welchen die zelligen Elemente mehr oder weniger herausgefallen oder herausgepinselt sind. Das feine Fasernetz, in welchem die Osteoblasten liegen, lässt sich ebenfalls sehr schön an durch die

Markräume geführten Längsschnitten nachweisen. Besonders an solchen Präparaten, bei welchen die zelligen Elemente mehr oder weniger aus den Markräumen herausgefallen sind, findet man dann die Zellen nicht vollständig isolirt, sondern in kleinen oder grösseren Haufen in dem feinfaserigen Netzwerk eingebettet. Zwischen den im Centrum der Markräume gelegenen Markzellen trifft man, obgleich nicht zahlreich, die bekannten Riesenzellen (Myeloplaxen) an.

An der Stelle wo das Bindegewebe der Brust- und Bauchhaut den Knochenbalken anliegt, bemerkt man ein äusserst zartes Gewebe, dasselbe besteht aus einer unmessbar feinen fibrillären Grundsubstanz, in welcher spindelförmige Zellen mit ovalem Kern und Kernkörperchen, und grosse runde Zellen, den Osteoblasten ähnlich, abgelagert sind. Ob diese spindelförmigen Zellen mit den feinen Fasern zusammenhängen oder nur in denselben eingebettet sind, weiss ich nicht. Taf. II. Fig. 5 habe ich versucht, eins dieser Elemente isolirt abzubilden. Aber nicht allein rings um die Knochenbalken bemerkt man dieses zarte Gewebe, besonders schön lässt es sich auch an den Stellen nachweisen, wo (auf Längsschnitten) die Knochenbalken in das Bindegewebe übergehen. Fig. 6 (Taf. II) stellt einen solchen Längsschnitt vor. Man sieht hier, wie der Knochenbalken in einem überaus zarten Gewebe steckt, welches vollkommen mit dem ebenbeschriebenen übereinstimmt und am meisten dem formlosen und embryonalen Bindegewebe ähnelt, es ist dies die sogenannte osteogene Substanz. Dasselbe geht nach den peripherischen Schichten und an den Endflächen der bindegewebigen Knochenanlagen ganz allmählich durch Zunahme der faserigen Intercellularsubstanz und unter Zurücktreten der zelligen Elemente in fibrilläres Bindegewebe über, verhält sich demnach ebenso wie im Periost oder in der Anlage der platten Schädelknochen.

Das Bauchschild wächst bei jungen Thieren nicht allein durch fortwährende Bildung neuen Knochengewebes aus der dem schon gebildeten Knochengewebe anliegenden osteogenen Substanz, sondern auch dadurch, dass in der Nähe der schon gebildeten Knochenbalken neue Ossificationspunkte auftreten, in welchen ebenfalls Knochenbalken entstehen, welche sich später mit den schon früher gebildeten vereinigen und zusammenfliessen. Auch scheint Resorption und wieder Neubildung der schon einmal gebildeten Markräume und Knochenbalken vorzukommen. Die Markräume sind wenigstens bei älteren Thieren viel weiter und grösser und die Knochenbalken viel dicker als bei jungen Thieren.

Untersucht man das Plastron älterer Thiere, so zeigen die Markräume ein wesentlich anderes Bild. In den meisten, besonders in denen, welche mehr in der Nähe des Bindegewebes der Cutis liegen — also entweder mehr an den Grenzen oder an den Enden des Bauchschildes —, dort wo der Knochen in das Bindegewebe übergeht, sind dieselben fast vollständig von einem Netze äusserst feinfaseriger, sich in verschiedenen Richtungen kreuzender Bindegewebsfibrillen ausgefüllt. Diese Bindegewebsfibrillen sind viel feiner und zarter als die der Cutis, in welche

das Knochengerüst abgelagert ist. Zwischen den feinen Bindegewebsfibrillen bemerkt man zahlreiche dickere Fasern, querdurchschnittene Gefässe, einige kleinere und grössere zellige Elemente und eine sehr grosse Zahl äusserst feiner Pünktchen. Es scheinen dies querdurchschnittene Bindegewebsfibrillen zu sein. (Vergl. Taf. II, Fig. 7.) Die Markräume, welche hier also ihren Namen sehr unrichtig tragen, sind in den mehr centralen Partien der Knochenstücke des Plastrons etwas anders beschaffen, was man schon mit dem blossen Auge sehen kann. Während nämlich in den mehr peripherischen Theilen die Markräume als feine weissliche Pünktchen und Fleckchen sich zeigen und das Knochengewebe überall ein massiveres Aussehen hat, ist das Knochengewebe in den centralen Theilen dagegen spongiöser und sieht mehr oder weniger dunkelfarbig aus. Untersucht man feine Schnitte solcher Theile mikroskopisch, so bemerkt man, dass die im allgemeinen grossen Markräume überall sehr zahlreiche stern- und spindelförmige Pigmentzellen enthalten, gemischt mit kleineren und grösseren zelligen Elementen, zahlreichen Fettzellen und in Degeneration zerfallenen Gewebselementen, deren Natur nicht weiter zu bestimmen war. Das Pigment bildet aber in diesen Markräumen den Hauptbestandtheil.

Bei *Cinosternum* besteht das Brustschild aus drei Stücken, von denen das mittlere fest, die anderen an diesem beweglich sind. An feinen Schnitten von in Chromsäure entkalkten Präparaten überzeugt man sich leicht, dass die Beweglichkeit des vorderen und des hinteren Theiles auf dem mittleren dadurch entsteht, dass hier ein Bindegewebszug nicht verknöchert ist, welches Bindegewebe allmählich aus dem mittleren verknöcherten Stück in das des vorderen, resp. hinteren übergeht. Bei der den Landschildkröten zugehörenden Gattung *Pyxis* ist der Vorderlappen des Brustschildes, bei der ebenfalls zu den Landschildkröten gehörenden Gattung *Cinixys* ist der hintere Lappen des Plastrons beweglich.

Das unpaare Stück des Plastrons entwickelt sich vollständig auf gleiche Weise, wie die paarigen Stücke, es ist ebenso wie dieses eine reine Bindegewebsverknöcherung, die nicht in einem knorpelig präformirten Theil entsteht. Ich habe wenigstens nie weder für das unpaarige Stück, noch für die paarigen Stücke knorpelig präformirte Theile angetroffen. Taf. III, Fig. 1 stellt einen Querschnitt vor, durch das unpaarige Stück von *Chelonia cauana.*

Aus dem eben mitgetheilten geht also hervor, dass das ganze Plastron eine reine, selbstständige Dermalossification darstellt und also keinenfalls einem Sternum oder Theilen eines Sternum verglichen werden darf, wie auch schon Rathke ausdrücklich hervorgehoben hat. Während ich also hierin vollkommen mit Rathke übereinstimme, muss ich doch darin von ihm abweichen, dass ich die Knochenstücke, welche das Plastron zusammensetzen, als in dem Bindegewebe selbst entstanden betrachte, während dagegen Rathke hierüber folgendes angiebt: die Grundlagen

für die paarigen Knochenstücke bestehen in 4 auf beide Seitenhälften des Körpers vertheilten Knorpelstreifen, in deren jedem sich später aus zwei Knochenpunkten zwei von jenen Stücken entwickeln. Wie gesagt, knorpelig präformirte Theile habe ich in dem Plastron nicht angetroffen.

Ebenso wenig wie man das Plastron der Schildkröten als „Sternum" betrachten darf, kann man das vorderste Paar der vier paarigen Stücke als die „Claviculae", das unpaarige Stück als das „Interclaviculare (Episternum)" ansehen, wie Parker (29) hervorhebt. Das unpaarige Stück entwickelt sich vollständig ebenso, wie die paarigen Stücke, bildet also wie diese eine reine Dermalossification. Gervais (19a) betrachtet das unpaarige Stück (Entosternal: Geoffroy) als das manubrium sterni, die ersten paarigen Stücke (Episternaux: Geoffroy) als „les analogues des branches latérales du manubrium (peut-être aussi les acromiaux)", eine Deutungsweise, welche wohl durchaus unbegründet ist.

Entwickelung und Bedeutung der Nuchal-, Pygal- und Marginalplatten. Alle diese Platten sind nur Bindegewebsverknöcherungen, welche nie in knorpelig präformirten Theilen entstehen und in ihrem Bau vollkommen mit dem Plastron übereinstimmen. Es sind also wahre Hautknochen.

Entwickelung und Bedeutung der Costalplatten. Untersucht man junge Exemplare von *Chelonia, Sphargis, Trionyx* oder *Testudo,* so ist von einer Entwickelung der Costalplatten noch nichts zu sehen. Die sehr langen Rippen sind noch vollständig knorpelig, und werden mit einander durch die Rückenhaut verbunden, welche theilweise die Rippen umschliesst, theilweise dieselben an der nach innen gerichteten Fläche hervorragen lässt. Die Rippen bilden in diesem Stadium mit den Zwischenwirbelstücken noch ein Continuum. Untersucht man etwas ältere Thiere, so bemerkt man, dass sich um die Rippe eine dünne Knochenlamelle entwickelt hat. Der Rippenknorpel wird also von einer dünnen Knochenröhre umschlossen. Auf feinen Querschnitten untersucht, zeigt die Rippe überall einen ähnlichen Bau, überall gleicht sie einem querdurchschnittenen Cylinder, dessen Wand aus Knochen besteht, dessen Lumen von dem Rippenknorpel ausgefüllt wird. Bei noch älteren Thieren aber ändert sich das Bild, nämlich in dem Stadium, wo sich die Costalplatte anzulegen anfängt. Dieselbe bildet sich nicht längs des ganzen Umfanges der Rippe gleichmässig stark, sondern in den, den Wirbelkörpern näher gelegenen Theilen stärker als in den, dem Plastron näher gelegenen Partien.

Die erste Anlage der Costalplatte zeigt sich als eine Verdickung der die noch vollständig knorpelige Rippe umgebenden Knochenröhre. Untersucht man nämlich Theile aus diesem Stadium der Entwickelung auf feinen Querschnitten, so bemerkt man, dass der anfänglich sehr dünne Knochenring sich sehr verbreitert hat, und dass die zum grössten Theil noch knorpelige Rippe von einer mit zahlreichen Markräumen versehenen knöchernen Röhre umgeben wird. Diese knöcherne Röhre hat sich an

der Aussenseite des Rippenperiostes der Rückenhaut gebildet. Während sonst also an der inneren Fläche die periostalen Ablagerungen neuer Knochenschichten stattfinden, kommt an der Rippenplatte der Schildkröten geradezu das umgekehrte vor, indem hier an der äussern Fläche des Periostes eine Bildung neuer Knochenschichten vor sich geht. (Vergl. Taf. III, Fig. 4.) Die Entwickelung des Knochengewebes an der äussern Fläche des Rippenperiostes ist vollkommen der ähnlich, welche für die Bildung neuer Knochenschichten des Plastrons angegeben ist. Auch hier trifft man zwischen den Bindegewebsbündeln der Cutis und dem Rippenperioste eine Schicht überaus zarten, mehr oder weniger dem embryonalen Bindegewebe gleichenden Bildungsgewebes (osteogener Substanz) an, und aus diesem entwickelt sich der mit zahlreichen Markräumen versehene, ziemlich dicke Knochenring rings um den Rippenknorpel. Bis jetzt zeigt die querdurchschnittene Rippe noch eine mehr oder weniger runde Form, indem die Knochenröhre überall der Gestalt eines Ringes ähnelt und um den völlig cylindrischen, mässig dicken, allenthalben in Hinsicht der Dicke sich ziemlich gleichbleibenden Knorpel der Rippe eine vollständige Scheide bildet. Bald aber tritt eine weitere Veränderung auf. An der oberen, besonders aber an der vorderen und hinteren Seite der den Rippenknorpel umschliessenden Knochenröhre tritt jetzt eine sehr starke Entwickelung neuen Knochengewebes auf, besonders in den, den Wirbelkörpern näher gelegenen Theilen, während dagegen an den, dem Plastron zugekehrten Rippenenden die Ablagerung neuer Knochensubstanz eine viel geringere ist (Taf. III, Fig. 3). Schon Rathke hat die dadurch sich umbildende Gestalt der Rippe sehr genau beschrieben, indem er sagt „zuvörderst gewinnt der Rippenkörper an Breite, indem die zur Vergrösserung desselben dienenden Stoffe sich so ablagern, dass sie an der vorderen und hinteren Seite der Knochenscheide der Rippen gleichsam einen Saum darstellen, der gegen seinen freien Rand, wie eine Messerklinge scharf ausläuft". Rathke beschreibt es als ein merkwürdig starkes Wachsen in der Breite, man kann aber die Breitezunahme der Rippe nicht als ein Wachsen der Rippe selbst bezeichnen, indem die Zunahme in Umfang dadurch entsteht, dass fortwährend in den die Rippe umschliessenden Bindegewebsbündeln der Rückenhaut Bildung neuen Knochengewebes stattfindet. Die Breitezunahme der Rippe besteht also in einer fortwährenden Neubildung von Knochengewebe in dem Bindegewebe der Haut, welches neue Knochengewebe mit dem Periost der noch knorpeligen Rippe verwächst.

Der Rippenknorpel, der bis jetzt noch seinen vollkommen hyalinen Bau beibehalten hat, wird jetzt in Kalkknorpel umgewandelt, und diese Umbildung schreitet wie die Breitezunahme von dem medialen Rippenende allmählich dem lateralen zu.

Sehr bald nachdem die Umbildung des Rippenknorpels in Kalkknorpel statt gefunden hat, tritt eine vollständige Resorption dieses ganzen Knorpels auf und wird derselbe in einen grossen Markraum verwandelt. An feinen

Querschnitten kann man sich sehr leicht überzeugen, dass der Raum, welcher früher von dem hyalinen, resp. Kalkknorpel eingenommen war, jetzt vollständig von Markzellen angefüllt wird. (Vergl. Taf. IV, Fig. 3.) Dieser grosse Markraum fliesst jetzt an verschiedenen Stellen mit den schon früher vorhandenen, in dem Bindegewebe der Rückenhaut entstandenen kleinen Markräumen zusammen, durch allmähliche Resorption der den grossen Markraum von den kleineren trennenden Knochenbalken, und allmählich wird durch Bildung neuer Knochenbalken der frühere einzige, grosse Markraum, der die Stelle des Rippenknorpels eingenommen hat, in eine grosse Zahl ziemlich kleiner Markräume umgebildet, die durch dicke, breite Knochenbrücken von einander getrennt werden. (Vergl. Taf. III, Fig. 5 und 6.) An Quer- und Längsschnitten kann man gewöhnlich die Stellen, wo der Rippenknorpel früher lag, noch mehr oder weniger deutlich dadurch erkennen, dass dort das Knochengewebe viel massiver ist und viel weniger Markräume zeigt als in den, in dem Bindegewebe der Rückenhaut entstandenen Verknöcherungen.

Die Costalplatten sind also wahre Hautverknöcherungen, welche anfangs dünne, mit dem Rippenperiost verschmolzene knöcherne Röhren rings um die noch knorpeligen Rippen bilden. Die knorpelige Rippe wird, nachdem der hyaline Knorpel erst in Kalkknorpel umgesetzt ist, vollständig resorbirt und in einen grossen Markraum verwandelt, der allmählich durch Neubildung dicker, breiter Knochenbalken in eine grosse Anzahl kleiner Markräume umgebildet wird. Bei jungen Schildkröten kann man also nur von Rippen sprechen, bei ausgewachsenen Thieren sind sie von den in der unmittelbaren Umgebung dieser Rippen auftretenden Hautossificationen vollständig verdrängt. Untersucht man die Costalplatten bei ganz ausgewachsenen Thieren, so zeigen sich dieselben nicht überall von gleichem Baue. Dicht unter der Epidermis bestehen dieselben aus breiten, dicken Knochenbalken mit relativ wenigen und kleinen Markräumen. Nach innen zu werden dagegen die Knochenbalken schmaler, die Markräume weiter und grösser. Nach der Epidermis hin sind die Markräume fast nur mit feinen Bindegewebsfasern, relativ wenigen zelligen Elementen und einzelnen Gefässen gefüllt; der Knochen hat hier — wie schon mit dem blossen Auge leicht zu sehen ist — eine weissliche Farbe; nach innen zu ist der Knochen dagegen schwärzlich-grau gefärbt, welche Farbe auch hier von den zahlreichen Pigmentzellen herrührt. Ausserdem enthalten diese Markräume viele perforirende Fasern (vergl. Taf. IV, Fig. 1), eine grosse Menge zelliger Elemente, zahlreiche Gefässe und degenerirte Zellen und Fasern. Nach der Peripherie zu ist der Knochen also massiver, nach innen zu mehr spongiös.

Daraus lässt sich schliessen, dass fortwährend Resorption der schon gebildeten Knochenbalken stattfindet, wodurch kleinere Markräume zu grösseren zusammenfliessen, und wobei wahrscheinlich Degeneration der die kleineren Markräume füllenden Bindegewebsfasern stattfindet.

An den Stellen wo zwei Costalplatten an einander oder an Neuralplatten stossen, hat die Knochensubstanz ebenfalls eine weissliche Farbe. Feine Schnitte von in Chromsäure entkalkten Knochen zeigen besonders nach Färbung mit Purpurin, dass die Knochenbalken hier sehr dünn und schmal sind und sehr weite, grosse Räume zwischen sich lassen, welche zum grössten Theil von Bindegewebsfasern ausgefüllt sind.

Die Verknöcherung der Costalplatten schreitet also von dem nach innen gekehrten Theile zu den peripherischen. Sehr schön ist dies zu sehen an jüngeren Thieren, wo die unteren Partien der Rückenhaut schon vollständig verknöchert sind, während die oberen Theile noch vollständig aus Bindegewebe bestehen. Am langsamsten scheint wohl die Bildung der Costalplatten bei den *Trionycidae* vor sich zu gehen, am schnellsten dagegen bei den Süsswasserschildkröten. Schon bei ganz jungen *Emydae* ist die Rückenhaut schon vollständig verknöchert. Von dem Knorpel der Rippe bleibt in der Costalplatte nichts mehr übrig; selbst keine Spur von Knorpelknochen lässt sich in der Costalplatte nachweisen. An die Stelle des Knorpels ist kein Knorpelknochen, sondern Bindegewebsknochen getreten, indem der Knorpel von den umgebenden Hautossificationen vollständig resorbirt und verdrängt wird.

Bildung und Bedeutung der Neuralplatten. Die Neuralplatten sind wie die Costalplatten reine Hautverknöcherungen. Untersucht man die Wirbelsäule junger Thiere, bei welchen die Bildung der Neuralplatten eben angefangen hat, nach Entkalkung in Chromsäure oder Pikrinsäure auf feinen Längsschnitten, so bemerkt man, dass die sonst noch vollständig knorpeligen, in die Breite sehr stark entwickelten Dornfortsätze von einer perichondralen Knochenkruste umgeben sind. Von dieser perichondralen Knochenkruste fängt die Bildung der Neuralplatten an, und zwar in der Art, dass zuerst die nach einander gekehrten, anfangs durch das Bindegewebe der Rückenhaut von einander getrennten Enden der Dornfortsätze durch Knochenbrücken mit einander verbunden werden. (Vergl. Taf. III, Fig. 8.) Die Knochenbrücken sind anfangs dünne schmale Spangen, welche mehr oder weniger grosse, von Bindegewebsbündeln und zelligen Elementen gefüllte Räume zwischen sich lassen. Die Zellen liegen theils unregelmässig in grösseren und kleineren Haufen zwischen den Bindegewebsbündeln, theils mehr den Knochenbalken an. Querschnitte, welche vertebral genommen sind — die Dornfortsätze liegen bei den Schildkröten an den Brustwirbeln nicht vertebral sondern intervertebral — zeigen diese Knochenbalken ebenfalls sehr schön.

Sobald die nach einander gekehrten Enden der Dornfortsätze mit einander durch Knochenbalken verbunden sind, fangen an den Seiten und an der oberen Fläche der Dornfortsätze ebenfalls solche Knochenbalken sich zu bilden an. Auch hier lassen sie grössere und kleinere Räume zwischen sich, welche von Bindegewebe und Zellen gefüllt sind. Die Bildung der Knochenbalken findet hier auf ähnliche Weise statt wie

die der Costalplatten und des Plastrons, indem an der äusseren Fläche des Periostes der Dornfortsätze, so wie an den Seiten der schon gebildeten Knochenbalken, eine Schicht überaus zarten, mehr oder weniger dem embryonalen Bindegewebe gleichenden Bildungsgewebes liegt, welches allmählich ohne bestimmte Grenzen in das Bindegewebe der Rückenhaut übergeht.

Wie die Rippen bei der Bildung der Costalplatten von einer in dem Bindegewebe der Brusthaut an der äusseren Fläche des Rippenperiostes entstandenen Knochenröhre umgeben werden, so findet ähnliches statt bei den Dornfortsätzen. Auch hier scheint Resorption der schon einmal gebildeten Knochenbalken statt zu finden, wodurch allmählich die früher von einander durch Knochenbalken getrennten Räume zusammenfliessen. Dabei tritt gleichzeitig theilweise Resorption, theilweise Ossification der die Räume füllenden Bindegewebsfasern auf, denn untersucht man Thiere, bei welchen die Bildung der Neuralplatten weiter fortgeschritten ist, so bemerkt man auch hier, dass die Räume grossentheils von zelligen Elementen gefüllt sind, also echte Markräume werden. Neben den zelligen Elementen bemerkt man zahlreiche Gefässe, während das Bindegewebe mehr in den Hintergrund getreten ist, nur sind die perforirenden Fasern hier ausserordentlich schön zu sehen. Wie bei den Rippen wird der hyaline Knorpel der Dornfortsätze erst in Kalkknorpel umgesetzt, und dann findet eine vollständige Resorption dieses Kalkknorpels statt, indem derselbe in einen grossen Markraum verwandelt wird, welcher nachher mit den Markräumen der Hautknochen zusammenfliesst, indem die Knochenbrücken, welche die Markräume der Hautknochen trennten, resorbirt werden. Nachher wird allmählich der grosse Markraum durch Bildung neuer Knochenbalken, welche von den Knochenbalken der Hautknochen ausgehen, zum grössten Theil in Knochen umgewandelt, der nur wenige und im allgemeinen kleine Markräume einschliesst. Auch hier werden also wie bei den Rippen, die Dornfortsätze durch Hautverknöcherungen, welche rings um die perichondrale Knochenkruste der Dornfortsätze selbst ihren Ursprung nehmen, vollständig verdrängt, und die Stellen der früheren Dornfortsätze sind gewöhnlich nachher nur dadurch zu erkennen, dass das Knochengewebe hier viel massiver ist, als in den im Bindegewebe der Rückenhaut gebildeten Knochen, welche viel mehr spongiös sind. Auch in den Dornfortsätzen wie in den Rippen bleibt keine Spur des ursprünglichen Knorpels übrig. Bei ausgewachsenen Thieren bestehen die Dornfortsätze nur aus Bindegewebsknochen, indem der ursprüngliche Knorpel vollständig durch die wuchernden Hautossificationen verdrängt wird, ja es scheinen selbst die oberen Theile der Neuralbogen theilweise von den Hautossificationen verdrängt zu werden. Der grösste Theil der Neuralbogen dagegen, so wie die Wirbelkörper bestehen zum grössten Theil aus Knorpelknochen.

Während also die Costal- und Neuralplatten Dermalverknöcherungen darstellen, welche rings um knorpelig präformirte Theile (Rippen, Dorn-

fortsätze) entstehen und dieselben endlich vollständig verdrängen, entsteht das Plastron nicht um knorpelig präformirten Theilen, sondern tritt von Anfang an, gleich als eine selbständige Hautossification auf. Es gilt dies sowohl für die paarigen Stücke als für das unpaarige Stück.

Es lässt sich aber denken, dass in einer früheren geologischen Periode auch bei den Schildkröten ein knorpeliges Sternum vorhanden gewesen ist, dass durch wuchernde Hautossificationen das Sternum vollständig verdrängt ist und dass durch Vererbung das knorpelige Sternum sich vollständig verloren hat. Im allgemeinen scheint das Plastron die älteste Hautossification bei den Schildkröten darzustellen, denn auch bei ganz jungen Thieren, bei welchen noch keine Spur von Neural- oder Costalplatten vorhanden, ist das Plastron schon angelegt.

Das Hautskelet ist nicht bei allen Schildkröten gleichmässig stark entwickelt. Am schwächsten ist es ausgebildet bei den *Trionycidae*. Das Bauchschild bleibt hier auf der embryonalen Anlage aus weit getrennten Theilen stehen (vergl. Taf. VII Fig. 1), das Rückenschild besitzt nur einen schwachen und von Fontanellen oft und lange Zeit unterbrochenen Ausguss von Hautknochen, der schon von der Beckengegend an und ebenso nach den Seiten des Thorax hin stets unvollständig ist oder fehlt, so dass hier die Rippenenden frei darüber ausragen. Zu einer knöchernen Verbindung von Rücken- und Bauchschild kommt es sonst wahrscheinlich niemals. Sowohl die erste thoracale als die zwei sacralen Rippen nebst dem Becken, oft auch die präsacrale Rippe bleiben ohne alle Verbindung mit dem Hautschild, und Verknöcherung der Haut kommt auch nicht zu Stande in den über die Schale vorstreckbaren Körpertheilen, wie Kopf, Hals, Schwanz oder Extremitäten.

Die Meerschildkröten führen dieses Hauptmerkmal der Schildkröten, die Verbindung von innerem und Hautskelet um einen Schritt weiter. Nur in höchster Altersstufe umschliesst das Hautskelet den ganzen Rumpf. Bei *Sphargis coriacea* besteht das Plastron nur aus acht Stücken, indem das unpaarige Stück fehlt. Ausserdem steht hier das Rückenschild, welches aus einer grossen Zahl kleiner Hautknochen zusammengesetzt wird, welche durch gezackte Nähte mit einander in Verbindung stehen, nicht in Zusammenhang mit den Dornfortsätzen und den Rippen. Bei den übrigen Seeschildkröten bleiben im Bauchschilde grosse Fontanelle zeitlebens, im Rückenschild zwischen den Rippen sehr lange bestehen, die Randknochen kommen sehr spät, auch wohl nie zur Nahtverbindung mit Rücken- und Bauchschild, mit Ausnahme der unpaaren Nackenplatte und der Pygalplatte, von welchen die letztere durch 1 — 3 supracaudale Schaltstücke sich mit der letzten echten Neuralplatte verbindet. Auch hier büsst der erste Brustwirbel mit der ersten Rippe, sowie der Lendenwirbel und die beiden Sacralwirbel mit ihren Rippen ihre Selbständigkeit nur auf hoher Altersstufe ein, das Becken sogar niemals und Haut-

knochen finden sich auf Hals, Schwanz und Gliedern nur in vereinzelten Gruppen ein.

Der Gliederung des Hautskeletes folgt diejenige der innern Skelete um so mehr, da die Verbindung beider eine innigere ist und früher beginnt. Am constantesten ist die Zahl der Rippenplatten, die nur in Ausnahmefällen über acht Paar hinausgeht (für Rippe 2—9). Schon unregelmässiger ist die Zahl der Neuralplatten, wovon typisch auch ebenfalls acht dasind. Dazu kommt indess stets die mit dem ersten Brustwirbel mehr oder weniger verbundene Nackenplatte und 1 — 3 supracaudale Schaltplatten (Pygalplatten) — im Ganzen also in der Regel elf unpaare Stücke.

Nur acht davon verwachsen freilich mit Wirbeln und zwar so, dass sie in dem vorderen Schalentheil mit denselben ziemlich regelmässig abwechseln, während hinten, wo die Platten am spätesten entstehen, diese Regelmässigkeit aufhört. Am schwankendsten ist das Randskelet, dessen Gliederung nicht nur von Species zu Species, sondern sogar nach Individuen wechselt.

Die cryptoderen Süsswasserschildkröten (Eloditen), welche eine sehr grosse Manchfaltigkeit von Formen zeigen, sind dadurch ausgezeichnet, dass die beiden Schalenhälften ziemlich rasch zu lückenloser Verknöcherung fortschreiten und auch durch eine feste Knochenbrücke mit einander in Verbindung treten. Nach Rütimeyer (38,41), der sich besonders mit ausführlichen Untersuchungen über den Bau der Schale beschäftigt hat, kann man unter den cryptoderen Süsswasserschildkröten in Beziehung zu dem knöchernen Hautskelet folgende Gruppen unterscheiden: 1) Chelydroiden, 2) Emyden, 3) Chelyden oder pleurodere Süsswasserschildkröten.

Unter den Chelydroiden vertritt *Chelydra* den langsamsten Fortschritt der Ossification unter Süsswasserschildkröten. Die Verschmelzung der ursprünglich getrennten Skelettheile und die Auflagerung von blossem Hautskelet tritt erst spät auf. Das Becken ist zeitlebens nur durch Bandmasse, nie durch Naht mit dem Rückenschild verbunden. Von Randplatten ist lange Zeit nur eine grosse Nackenplatte da. Fontanellen im Umfang der Nackenplatte, getrennte Pygalplatten, wie bei *Chelonia*, bleiben noch viel länger. Eine Nahtverbindung zwischen Brustschild und Randknochen kommt erst sehr spät, eine directe Verbindung des Bauchschildes mit dem Discus des Rückenschildes kommt nie zu Stande. Die Fontanellen von Rücken- und Bauchschild schliessen sich erst spät. Zeitlebens verräth die starke Ausbildung der ersten und der letzten echten Rippe, so wie die Unabhängigkeit des Beckens vom Rückenschild ein Verharren auf jugendlicher Stufe des Skeletbaues.

2) *Emydae.* Bei der Mehrzahl der Emydae schliessen sich die Fontanellen beider Schalenhälften früh. Das Bauchschild gewinnt bald eine ansehnliche Ausdehnung und tritt in ausgedehnte Verbindung mit dem Rückenschild, erst nur mit dessen Rande, später aber auch mit dem

Discus. Die erst freien Rippen 1, 10, 11, 12 (die beiden letzteren sind wohl die Sacralrippen) verlieren frühe ihre Selbständigkeit und verwachsen mit den anstossenden Rippenplatten und unter sich. Das Becken verbindet nach Rütimeyer sich erst durch Knorpel, in höherem Alter durch Naht und Synostose nicht nur mit den zwei Sacralrippen, sondern meist auch mit der achten Rippenplatte, mit dem Bauchschilde bleibt das Becken in blosser Bandverbindung. Von den Supracaudal(Pygal)platten sind in der Regel zwei da, oft nur eine.

3) *Chelydae* oder pleurodere Süsswasserschildkröten. Die Gruppe der Chelyden weicht in ihrer gesammten Organisation von derjenigen der Emyden ab. Bemerkenswerth ist, dass die Schalen bei dieser Gruppe äusserst dünn bleiben. Massive Schalen bilden nur die Genera *Peltocephalus* und *Chelys*. Rücken- und Bauchschild gelangen bei Pleuroderen meistens viel rascher zum Schluss der jugendlichen Fontanellen als bei Cryptoderen. Eigenthümlich ist, dass die Seitenfontanellen des Bauchschildes, die bei Emyden so lange offen bleiben, bei Chelyden sehr früh auslöschen, entweder durch Ausdehnung der Nachbarknochen, hier und da aber durch Auftreten eines besonderen Schaltknochens, ein Knochenstück, welches Rütimeyer als „Mesosternon" bezeichnet hat und das bisher nur bei einigen fossilen Schildkröten bekannt war.

Unter lebenden Chelyden findet sich nach Rütimeyer ein Mesosternon, zum Theil von sehr bedeutender Grösse, bei den Genera *Podocnemis*, *Peltocephalus*, *Pentonyx*, vermuthlich auch bei *Sternothaerus*. Es liegt zwischen Rütimeyer's Hyo- und Hyposternum einerseits, Randplatte 5 und 6 andererseits.

Das Rückenschild mancher Chelyden zeigt nicht geringere Eigenthümlichkeiten als das Bauchschild. Sehr auffallend ist es, dass besondere Neuralplatten am Rückenschild nur zum Theil oder gar nicht zu Stande kommen. Bei verschiedenen Genera ist dies sehr verschieden, doch scheint kein Genus von Chelyden vor zu kommen, wo die Neuralplatten sammt ihrer Fortsetzung, den Supracaudal (Pygal) platten, in der bei Emyden normalen Zahl vorhanden sind. Am normalsten verhält sich in dieser Beziehung das Genus *Chelys* selbst, wo 7 statt 8 Neuralplatten vorkommen. Auch *Podocnemis*, *Peltocephalus* und *Pentonyx* haben nur 7 Neuralplatten, deren letzte aber schon auf ein kleines rhombisches Schaltstück zwischen der sechsten und siebenten Rippenplatte zusammenschmilzt. Noch kürzer ist die Neuralreihe bei *Platemys*, wo nur sechs Platten vorkommen, die letzte wieder als kleines Schaltstück. Bei *Chelodina*, *Chelemys* und *Elseya* stossen endlich die Rippenplatten auf der ganzen Ausdehnung der Schale in der Mittellinie an einander.

Unter den cryptoderen Emyden ist die Unterdrückung von Neuralplatten eine seltene Erscheinung. Normal scheint sie nach Rütimeyer nur bei *Cinosternon* zu sein und ferner bei *Dermalemys*.

Zu den bedeutsamsten Eigenthümlichkeiten der Chelydenschale gehört sicher die Verbindung der beiden Schalenhälften durch die Vermittelung

des Beckens. Was die Befestigung des Beckens am Rückenschilde betrifft, so unterscheiden sich Chelyden und Emyden nur in so weit, als bei ersteren, wo das Becken an sich stärker und massiver ist, in der Regel die Synostose zwischen Darmbein und der achten Rippenplatte, welche noch als Ueberschuss zu der Befestigung an den Sacralrippen hinzuzukommen pflegt, viel weiter geht und also auf dieser Platte umfangreichere und tiefere Gruben zurücklässt als bei Emyden.

Landschildkröten. Rücken- und Bauchschild schreiten nach Rütimeyer ziemlich früh zur vollständigen Verbindung der einzelnen Theile. Die Wirbelsäule büsst im Allgemeinen ihre Beweglichkeit früh ein; eine Ausnahme bildet *Cinyxis*. Die freien Rippen kommen nur zu sehr unvollständiger Ausbildung und werden bei älteren Thieren von den wuchernden Hautossificationen (Costalplatten) vollständig verdrängt, nur zur Befestigung des Beckens wird, doch meistens vorübergehend, eine ungewöhnlich grosse Zahl von Rippen verwendet, nicht nur die zwei sacralen und die lumbale, sondern auch die neunte oder gar die achte Rippe, ja sogar Schwanzrippen, sodass 4 — 6 Rippenpaare sacrale Functionen übernehmen können.

Wie schon Rathke nachgewiesen hat und ich auch vollkommen bestätigen kann, findet die Anlage und Entwickelung des Bauchschildes von Landschildkröten die nächsten Parallelen nicht bei den Emyden, sondern bei den Meerschildkröten. Wie schon hervorgehoben, bestand bei einem 80 Millim. grossen Exemplar von *Testudo tabulata* das Bauchschild nur noch aus dünnen, schmalen Knochenspangen, am meisten den von *Chelonia* ähnlich, während bei viel kleineren Emyden das Bauchschild schon vollständig verknöchert war. Aehnliches führen auch Gray (40) und Rütimeyer (38, 41) an. Der Hauptunterschied zwischen *Testudo* und *Chelonia* soll nur darin bestehen, dass von Anfang an, bei Landschildkröten das zweite und dritte Knochenstück weiter aus einander liegen, also das Bauchschild auf einen grösseren Betrag an Körperlänge berechnet ist. Aber auch im ganzen Verlauf des Wachsthums eilen diese Knochen den übrigen Theilen des Bauchschildes weit voraus und nehmen jeweilen an demselben den grössten Antheil. Eigenthümlich für Landschildkröten ist auch das compacte Fortschreiten der Ossification, indem die Knochenkerne nicht erst wie bei den Meerschildkröten und Emyden lange Strahlen aussenden, die erst nachträglich zu Knochenplatten sich verbinden, sondern bald ganzrandig fortschreiten. Man kann also nicht übersehen, dass bei aller Verschiedenheit in der gesammten Erscheinung gerade die Landschildkröten dadurch ausgezeichnet sind, dass eine Anzahl von jugendlichen Merkmalen bei ihnen stehen bleibt, so gut wie bei den Meerschildkröten.

Rütimeyer (41) verdanken wir auch einige Angaben über die Unterschiede der Schale bei männlichen und weiblichen Thieren.

Bei den männlichen Thieren soll die Schale symmetrischer gebildet sein, ihr Umriss ist regelmässig eiförmig, vorn und hinten gleich breit.

Auch die Art der Wölbung ist symmetrisch, das Rückenschild ist etwas compress. Unter gleich langen Schalen sind die männlichen immer schmäler. Die Höhe der Wölbung fällt so ziemlich auf die Körpermitte, nach vorn und hinten ist der Abfall der Wölbung gleichmässig.

Weibliche Schalen sind nach vorn hin etwas breiter, als nach hinten. Das Rückenschild ist in longitudinaler Richtung unsymmetrisch gewölbt. Der Gipfel der Wölbung fällt auf die Körpermitte, und von hier senkt sich die Profillinie langsamer nach vorn, rascher nach hinten. Der Schalenrand ist bei weiblichen Thieren vertical, bei männlichen etwas nach aussen gewendet. Das Bauchschild ist bei Männchen flach oder eher etwas concav, bei Weibchen eher convex. Bei ersteren ist es überdies schmäler und erscheint namentlich im mittleren Theil etwas eingeschnürt und gegen das Rückenschild scharfkantiger abgesetzt. Der vordere, noch mehr der hintere Lappen des Bauchschildes ist um weniges kürzer, die Schalenöffnung daher ergiebiger, als beim Weibchen. Sogar der mittlere und fixe Theil des Bauchschildes ist etwas kürzer. Am gleich grossen Thieren liegt also bei dem Männchen die hintere Charniere um weniges weiter nach vorn, wodurch wieder die hintere Schalenöffnung an Ausdehnung gewinnt.

Die Wirbelsäule und ihre Anhänge.

Bei den Schildkröten kann man Hals-, Dorsolumbal-, Sacral- und Schwanzwirbel unterscheiden.

Entwickelung der Wirbelsäule. Bei *Sphargis coriacea* zeigt sich bei jungen Thieren die Chorda dorsalis als ein in der ganzen Ausdehnung der Wirbelsäule continuirlich verlaufender Strang, der nicht überall die gleiche Ausdehnung hat. In den Rumpfwirbeln ist die Chorda vertebral und intervertebral fast überall von demselben Umfang. An der Chordascheide kann man zwei Lamellen, eine äussere und eine innere unterscheiden. Die erstere ist eine dünne, homogene Membran von beträchtlicher Resistenz. Auf Längsschnitten zeigt sie eine feine als zarte Längsfaltung erscheinende Streifung, auf Querschnitten — wie bei *Salamandra* — eine zierliche Kräuselung. Die innere Lamelle ist etwas dicker als die äussere, ebenfalls homogen und der Chordasubstanz unmittelbar angelegen, während die äussere Lamelle oft beträchtlich weit von der inneren sich abhebt. Um die Chorda befindet sich eine gleichfalls continuirliche Knorpellage, die überall von fast gleicher Dicke ist, intervertebral nur ein wenig dicker als vertebral. Diese Knorpellage setzt sich regelmässig in die Bogenstücke und in die Seitenfortsätze fort, durch welche die einzige, sogleich in die Augen fallende Gliederung in Wirbel gegeben scheint. Die Bogenstücke und die Seitenfortsätze (Rippen) sitzen aber in dem Rumpftheil der Wirbelsäule nicht vertebral, sondern intervertebral der Knorpellage auf. Während bei den Sauriern, wie aus Gegenbaur's (24) schönen Untersuchungen hervorgeht, dicht um die

Chorda an den Stellen, welche durch Bögen ausgezeichnet sind, grössere Zellen sich vorfinden, die durch Verkalkung ihrer übrigens sehr spärlichen Zwischensubstanz einen Knochenring um die Chorda formiren, hat bei *Sphargis* — wie bei allen anderen Schildkröten — die weiter fortgeschrittene Differenzirung nicht die Stellen, wo die Bögen aufsitzen, sondern die zwischen den zwei auf einander folgenden Bögen gelegenen Theile getroffen. Indem aber bei den Schildkröten die Bögen intervertebral sitzen, trifft die Differenzirung also sowohl bei den Schildkröten als bei den Sauriern den vertebralen Knorpeltheil. Rings um die Chorda ist die Knorpellage am stärksten verkalkt, während um den Wirbelkörper sich schon eine perichondrale Knochenkruste gebildet hat. Der intervertebrale Theil, inclusive die Neuralbogen, die kleinen Dornfortsätze und die Seitenfortsätze, welche ich kurzweg als „Rippen“ bezeichnen werde, sind noch hyalinknorpelig. Die Knorpelzellen zeigen überall noch ihre ursprüngliche Form und Structur, auf Querschnitten (Vergl. Taf. V Fig. 2) bemerkt man aber, dass sie an einer bestimmten Stelle (bei *a*) in einer bogenförmigen Linie etwas stärker zusammengehäuft stehen, und diese Linie giebt die Grenze an zwischen dem intervertebralen Theil und der mit diesem noch continuirlich zusammenhängenden Rippe. Rings um die Dornfortsätze und die Rippen hat sich ebenfalls schon eine perichondrale Knochenkruste entwickelt. Auf der Bauchseite streckt die perichondrale Knochenkruste der Rippe sich bis zu der Stelle aus, wo die Knorpelzellen bogenförmig angeordnet sind, am Zwischenwirbeltheil selbst fehlt sie vollständig und wird hier von faserigem Bindegewebe (dem Intervertebralligament) ersetzt. An der Rückenfläche zeigt die Knochenkruste dasselbe Verhalten, so dass die perichondrale Knochenkruste der Rippe sich nicht continuirlich in die des Bogens und Dornfortsatzes fortsetzt, sondern eben an der Stelle, wo die Rippe an den intervertebralen Theil grenzt, eine Unterbrechung erlitten hat. Rings um den Wirbelcanal hat sich nur an dem obern (dorsalen) Theil eine perichondrale Knochenkruste gebildet, in dem unteren (ventralen) Theil fehlt sie vollständig. Besonders an feinen Längsschnitten kann man sich leicht überzeugen, dass die Chorda fast überall, vertebral sowohl als intervertebral, von gleicher Ausdehnung ist; nur in den vertebralen Theilen ist die Chorda etwas breiter als in den intervertebralen (Vgl. Taf. V Fig. 3). Die intervertebralen Stücke verhalten sich zu den vertebralen wie 1 : 2. Letztere — die Wirbelkörper — haben eine biconcave Form und bestehen zum grössten Theil aus Kalkknorpel; dort wo die vertebralen Stücke in die intervertebralen übergehen, stehen die Knorpelzellen sehr dicht auf einander gehäuft und vermitteln so den Uebergang des hyalinen Knorpels in den Kalkknorpel. In der Mitte des Wirbelkörpers ist die perichondrale Knochenkruste am breitesten, nach den beiden Enden schwindet sie allmählich, um dort wo der vertebrale Theil in den intervertebralen übergeht, vollständig aufzuhören und in das Intervertebralligament überzugehen. Während also in dem Brusttheil der Wirbelsäule die Chorda vertebral

wie intervertebral fast überall von gleicher Ausdehnung ist, und die Bögen nicht vertebral, sondern intervertebral stehen, ändert sich das Bild in dem Halstheil der Wirbelsäule. Hier ist die Chorda nicht mehr überall von gleicher Ausdehnung, sondern intervertebral eingeschnürt und vertebral erweitert. Die Neuralbögen stehen nicht mehr intervertebral, sondern haben ihre normale vertebrale Stelle eingenommen. Taf. V Fig. 4 stellt einen Längsschnitt vor durch den dritten und vierten Halswirbel. Der Wirbelkörper zeigt hier wiederum sehr schön die perichondrale Knochenkruste und in den intervertebralen Theil in das Intervertebralligament übergehend. Die Entwickelung ist hier aber schon weiter fortgeschritten, indem der vertebrale Knorpel nicht allein in Kalkknorpel umgesetzt ist, sondern dieser Kalkknorpel ist auch schon zum grössten Theil resorbirt und in grosse Markräume umgebildet. Der sehr mächtige Intervertebralknorpel zeigt deutlich eine Differenzirung und wird durch einen bogenförmig verlaufenden Streifen in zwei Abschnitte getheilt und zwar bei *Sphargis* für die vorderen Halswirbel in einen vorderen grösseren und hinteren kleineren, für den vierten in einen vorderen und hinteren grösseren, für die folgenden Halswirbel in einen vorderen kleineren und hinteren grösseren, und dadurch ist für die vorderen Halswirbel eine kleine, hintere Gelenkpfanne und ein grosser, vorderer Gelenkkopf; für den vierten Halswirbel ein vorderer und hinterer Gelenkkopf, für die hinteren Halswirbel ein hinterer Gelenkkopf und eine vordere Gelenkpfanne unterscheidbar geworden. Die Chorda ist nun an der Stelle, wo der bogenförmige Streifen (die Stelle der Differenzirung in Gelenkkopf und Gelenkpfanne) sich zu bilden anfängt, am stärksten eingeschnürt; sobald die Chorda in den Pfannentheil des nächstfolgenden Wirbels eingetreten ist, erweitert sie sich sogleich bis in die vertebrale Partie, um sich gegen den Gelenkkopf des nächstfolgenden Wirbels wieder zu verengen. Die Pfanne stellt streng genommen keine einfache Vertiefung dar, sondern eine ringförmige Concavität, durch deren erhabene in den Gelenkkopf eingesenkte Mitte der Chordastrang aus dem Gelenkkopf in die Pfanne tritt. Längsschnitte zeigen daher zwei Gelenkköpfe vorgebildet. (Vergl. Taf. V Fig. 4.):

Vollkommen ähnlich verhalten sich die Schwanzwirbel (Vergl. Taf. V Fig. 5). Der sehr grosse, noch vollkommen hyalin knorpelige intervertebrale Theil zeigt wie an den Halswirbeln sehr deutlich eine Trennung in einen hinteren grösseren Theil (Gelenkkopf) und in einen kleinen vorderen Theil (Gelenkpfanne). Die Trennung wird auch hier nur durch einen bogenförmig verlaufenden Streifen angegeben, in den vorderen Schwanzwirbeln zeigt dieser Streifen einen exquisit bogenförmigen Verlauf, in den hinteren Schwanzwirbeln dagegen verflacht er sich mehr und mehr und in den letzten Schwanzwirbeln zeigt er eine nach hinten nur sehr schwach convexe Gestalt, mit anderen Worten, der sich bildende Gelenkkopf zeigt in den vorderen Schwanzwirbeln eine noch sehr deutliche kugelförmige Gestalt, welche in den hinteren Schwanzwirbeln sich

mehr und mehr abflacht und endlich fast vollkommen verschwindet. Anstatt eines kugelförmigen Gelenkkopfes und einer dem entsprechenden tief ausgehöhlten Gelenkpfanne, wie in den vorderen Schwanzwirbeln, findet man in dem hinteren Schwanztheil die Wirbelkörper fast durch ebene Gelenkflächen mit einander verbunden. Die Chorda verhält sich in dem Schwanztheil wie in dem Halstheil; in jedem vertebralen Abschnitt (Wirbelkörper) ist die Chorda am breitesten, verschmälert sich in dem intervertebralen Theil, und ist dort, wo sich der Gelenkkopf zu bilden anfängt, am meisten eingeschnürt. Auch hier ist die Einschnürung der Chorda durch das Einwachsen des Intervertebralknorpels bedingt. Anfangs sind, wie in den Halswirbeln, Gelenkkopf und Gelenkpfanne doppelt vorhanden, und die bandartige Chorda zieht sich zwischen den doppelten Gelenken hindurch.

Etwas anders verhält sich *Chelonia.* Bei jungen Exemplaren von *Chelonia cauana* ist die Chorda in dem Brustwirbeltheil in den vertebralen Partien sehr breit, in den intervertebralen dagegen sehr stark zusammengeschnürt. Die intervertebralen Theile, welche sich zu den vertebralen verhalten wie 1 : 3, sind noch vollständig hyalin knorpelig, die vertebralen dagegen schon theilweise deutlich verknöchert. Die vertebral noch sehr mächtige Chorda verläuft nicht vollständig gleichmässig durch die Mitte des Wirbelkörpers, sondern in der Art, dass der Abstand zwischen der Chordascheide und der periostalen Knochenlamelle an der ventralen Seite eine viel geringere ist als an der dorsalen. Intervertebral dagegen verläuft die Chorda mitten durch den Intervertebralknorpel.

Bei jungen Exemplaren von *Chelonia imbricata* ist die Chorda wie bei *Chelonia cauana* vertebral noch sehr ansehnlich, intervertebral dagegen auch hier bedeutend eingeschnürt. Während aber bei *Chelonia cauana* die Chorda, sobald sie aus einem vertebralen Theil in einen intervertebralen tritt, sich gleichmässig verengert, um ebenso gleichmässig sich wieder zu verbreitern, sobald sie in eine neue vertebrale Partie tritt, zeigt dagegen bei *Chelonia imbricata* die Chorda in jedem intervertebralen Abschnitt drei Verengerungen.

Bei ausgewachsenen Seeschildkröten (*Chelonia virgata*) behalten die Brustwirbel zeitlebens ihre biconcave Form bei, und sind durch grosse, knorpelige intervertebrale Stücke mit einander in Verbindung. Die intervertebralen Partien bestehen noch vollständig aus hyalinem Knorpel; dort wo sie in die vertebralen übergehen, befindet sich eine schmale Zone Kalkknorpels, auf welche eine ebenfalls schmale Schicht dicht aufeinander gedrängter Knorpelzellen folgt, welche auch hier den Uebergang des Kalkknorpels in den hyalinen Knorpel darstellen. In dem Brusttheil der Wirbelsäule bilden also die vertebralen und intervertebralen Stücke einen continuirlichen Zusammenhang. Die vertebralen Abschnitte — die Wirbelkörper — sind vollständig verknöchert und bestehen aus einer äusseren periostalen Knochenschicht, welche eine doppeltkegelförmige Gestalt besitzt, und nach vorn und hinten in das Intervertebralligament übergeht.

Innerlich besteht der Wirbelkörper aus Markknochen. Vertebral ist die Chorda verschwunden, intervertebral dagegen bleibt sie fortbestehen und zeigt hier ein ähnliches Verhalten wie bei jungen Thieren, in der Art nämlich, dass sie in der Mitte des intervertebralen Theiles am stärksten eingeschnürt, nach vorn und hinten dagegen breiter ist. Dort wo die Schicht verkalkten Knorpels die Grenze zwischen dem intervertebralen hyalinen Knorpel und dem verknöcherten Wirbelkörper bildet, verschwindet die Chorda. Besonders deutlich zeigt sich die Chordascheide, welche sehr verdichtet ist. In dem Hals- und in dem Schwanztheil ist die Chorda dagegen vollständig verschwunden. Auch bei ganz ausgewachsenen Seeschildkröten sind die Halswirbelgelenke nicht vollendet; sie zeigen nämlich nie vollkommen glatte Gelenkflächen, repräsentiren also eine Bildungsstufe — wie bei den Salamandrinen —, die bei anderen Amphibien (Anuren) und Reptilien nur als ein vorübergehendes Stadium der Gelenkentwickelung erscheint, welches dort allmählich zur vollständigen Flächentrennung hinüberleitet. An feinen Längsschnitten überzeugt man sich leicht, dass die ganz grossen Gelenkköpfe knorpelig bleiben, ebenso die bedeutend kleineren Gelenkpfannen; dort wo Gelenkkopf und Gelenkpfanne an einander grenzen ist das Knorpelgewebe in Bindegewebe umgebildet, und man bemerkt, dass ziemlich dicke Züge dieses Bindegewebes von dem Gelenkkopf auf die Pfanne übergehen und so bleibend eine Verbindung zwischen beiden darstellen. Von der Bindegewebsschicht, welche die Pfanngelenkfläche bekleidet, setzen sich Bündel nach innen in den Wirbelkörper fort. Diese Bündel verlaufen in der Richtung der Knochenbalken des Wirbelkörpers und scheinen mit diesen in Verbindung zu stehen. Auch in dem grossen, knorpeligen Gelenkkopf bemerkt man viele, obgleich viel feinere und dünnere Bindegewebsbündelchen, welche aber mehr ordnungslos zerstreut sind. Noch viel inniger ist die Verbindung der Schwanzwirbel. Hier ziehen zwischen Gelenkkopf und Gelenkpfanne grosse und dicke Züge von Geweben, von welchen man schwerlich sagen kann, ob sie dem Bindegewebe oder dem Knorpelgewebe zugehören.

Was endlich die Verdrängung der Chorda betrifft, so geht auch hier, wie bei den Amphibien aus der Chorda Knorpel hervor, und dieser Chordaknorpel macht in den weiteren Entwickelungsstadien dieselben Veränderungen durch, wie der übrige frühere hyaline Knorpel des vertebralen Abschnittes, indem er nämlich erst in Kalkknorpel und dann in Knorpelknochen umgebildet wird.

Bei den *Trionycidae* scheint die Chorda viel früher zu verschwinden als bei den Seeschildkröten. Schon bei jungen Thieren ist von einer Chorda vertebralis nichts mehr zu sehen. In den Wirbelkörpern hat die Ossification schon angefangen, am bedeutendsten in den Hals- und Schwanzwirbeln, weniger noch in den Rückenwirbeln. Letztere bestehen aus doppeltkegelförmigen Wirbelkörpern. Die intervertebralen Stücke sind noch ziemlich gross und zeigen noch deutlich das Vorhandensein einer Chorda.

Die Verdrängung der Chorda scheint, wie Gegenbaur bei den Sauriern nachgewiesen hat, auch hier nur von der Seite her zu erfolgen, denn auf senkrechten Querschnitten erscheint die Chorda zwar sehr schmal, aber von ansehnlicher Höhe. Auch bei ganz ausgewachsenen Thieren behalten die Rückenwirbelkörper ihre biconcave Gestalt bei. Die intervertebralen Partien, in welchen bei ausgewachsenen Thieren keine Spur von Chorda mehr zu sehen ist, sind bedeutend kleiner als bei den Seeschildkröten und die Wirbelkörper berühren sich fast (Vergl. Taf. V, Fig. 8). Während bei den Seeschildkröten die Gelenkflächen der Halswirbel immer unvollkommene Gelenke bilden, kommt es dagegen bei den *Trionycidae* zu einer höheren Entwickelungsform, indem die Gelenkflächen hier immer vollkommen glatt erscheinen. Gelenkkopf und Gelenkpfanne sind fast vollständig verknöchert. Dagegen bleiben die Gelenkflächen der Schwanzwirbel auf einer niederen Entwickelungsstufe stehen, indem sich hier wie bei den Halswirbeln der Seeschildkröten, obgleich nicht in einer so bedeutenden Weise, bindegewebige Verbindungsstränge zwischen Gelenkkopf und Pfanne hinziehen.

Während also zwischen den Rumpfwirbeln biconvexe intervertebrale Stücke fortbestehen bleiben, und diese Theile noch vollständig hyalinknorpelig sind, ist das zwischen dem ersten präsacralen und dem ersten sacralen Wirbel gelegene intervertebrale Stück schon etwas höher differenzirt, indem es nicht mehr vollkommen aus hyalinem Knorpel besteht, sondern schon mehr oder weniger einen Uebergang in faseriges Bindegewebe zeigt. Das zwischen dem ersten und zweiten sacralen Wirbel gelegene intervertebrale Stück ist nicht mehr biconvex, sondern schon mehr oder weniger deutlich convexconcav, und besteht aus mit Bindegewebsfasern gemischtem hyalinem Knorpel. Erst zwischen dem ersten postsacralen und dem zweiten sacralen Wirbel kommt es zu einer deutlicheren Differenzirung zwischen Gelenkkopf und Gelenkpfanne, aber die Gelenkbildung bleibt auf einer sehr niedrigen Entwickelungsstufe stehen, indem beide Theile über ihre ganze Ausdehnung durch mächtige Bindegewebsbündel mit einander zusammenhängen, und erst in den folgenden postsacralen Wirbeln kommt es zu einer deutlichen Gelenkbildung.

Auf ähnliche Weise wie bei den *Trionycidae* verhalten sich die *Emydae* und die Landschildkröten, bei welchen die Rumpfwirbel ihre höchste Entwickelung zu erreichen scheinen. Bei sehr jungen Thieren war die Chorda dorsalis noch sehr deutlich nachweisbar, intervertebral eingeschürt und vertebral stark erweitert. Auch hier scheint die Verdrängung der Chorda nur von der Seite her zu erfolgen, wie z. B. ein senkrechter Querschnitt durch die Wirbelsäule von *Testudo tabulata* sehr deutlich lehrt (Vergl. Taf. V, Fig. 6). Bei jungen *Emydae* behalten die Rumpfwirbel ihre embryonale biconcave Form bei, und werden mit einander durch grosse, hyalinknorpelige, intervertebrale Stücke verbunden, in welchen auch bei schon älteren Thieren die Ueberreste einer Chorda noch sehr deutlich nachweisbar sind. Bei ganz ausgewachsenen Exem-

plaren dagegen haben die Wirbelkörper eine biplane Gestalt und die Zwischenwirbelstücke bilden nur sehr schmale Scheibchen, welche auch hier continuirlich mit dem vor und hinter ihnen gelegenen Wirbel zusammenhängen. An den Halswirbeln kommt es zu vollkommenen Gelenkbildungen, Gelenkkopf und Gelenkpfanne sind, wie bei den *Trionycidae*, fast vollständig verknöchert und vollkommen glatt; an den Schwanzwirbeln ist aber die Gelenkbildung nie so vollkommen wie an den Halswirbeln. Bei jungen Exemplaren von Landschildkröten, z. B. bei *Testudo tabulata*, *Testudo graeca*, sind die Rumpfwirbel ebenfalls biconcav und mit einander noch durch grosse hyalinknorpelige intervertebrale Stücke verbunden, in welchen die Chorda noch sehr deutlich nachweisbar ist. Dasselbe gilt auch noch von mittelmässig grossen Thieren. Bei ganz grossen und alten dagegen stossen die Wirbelkörper unmittelbar an einander. Ob auch hier die intervertebralen Partien vollständig verschwunden sind, oder ob noch Theile derselben als Verbindungsstücke zwischen zwei auf einander folgenden Wirbeln fortbestehen, kann ich nicht angeben, denn leider standen mir keine in Spiritus aufbewahrten alten Thiere zur Verfügung, und an getrockneten Skeleten kann man sich davon nicht mit vollkommener Gewissheit überzeugen. Gerade wie bei den *Trionycidae* verhalten sich bei den *Emydae* und *Testudinae* die intervertebralen Stücke zwischen dem ersten präsacralen und dem ersten sacralen Wirbel, sowie zwischen diesem und dem zweiten sacralen Wirbel. Sie bestehen nämlich nicht mehr aus reinem hyalinem Knorpel, sondern sind reichlich mit Bindegewebsfasern gemischt. Zwischen dem letzten sacralen Wirbel und dem ersten postsacralen (Schwanz-) Wirbel kommt es schon zu einer deutlichen aber doch noch sehr unvollkommenen Gelenkbildung; an den übrigen Schwanzwirbeln sind die Gelenke vollständiger ausgebildet, doch haben weder Gelenkköpfe, noch Gelenkpfanne vollkommen glatte Oberflächen, sondern immer ziehen Bindegewebszüge von dem Kopfe nach der Pfanne.

Halswirbel. Die Zahl der Halswirbel scheint bei den Schildkröten immer acht zu sein. Mit Ausnahme des ersten und des zweiten, welche bei den meisten Schildkröten eine sehr abweichende Gestalt haben, besitzen alle Halswirbel ungefähr dieselbe Form. Im Verhältniss zu den Wirbelkörpern, welche am Halse im allgemeinen ziemlich stark und besonders in die Länge entwickelt sind, sind die Bögen viel weniger stark, so dass zwischen zwei auf einander folgenden Bögen grosse Zwischenräume übrig bleiben. Obere Dornfortsätze fehlen entweder vollständig oder sind, wenn sie vorhanden, im allgemeinen nur schwach entwickelt. Untere Dornfortsätze (Hypapophysen) trifft man bei den Seeschildkröten gut entwickelt an, bei den anderen Schildkröten-Gattungen fehlen sie entweder oder sie sind nur schwach ausgebildet. Sie verknöchern immer von dem Wirbelkörper aus. Dagegen kommen deutliche Processus articulares vor und zwar ein Paar vordere und ein Paar hintere, von welchen die Gelenkflächen der ersteren nach oben, die der letzteren nach

unten gerichtet sind. *Pelomedusa galathea Wagn. (-Pentonyx capensis Dum. et Bibr.)* sind nach Peters die Processus articulares ganz kurz und die hintersten jedes Wirbels sind in eine Platte zusammengewachsen, welche in ihrer Gestalt viele Aehnlichkeit mit dem Nagelende der Finger eines menschlichen Skelets hat, und so jedesmal die vorderen Processus articulares des folgenden Wirbels deckt. Auf diese Art ist der Wirbelkanal von oben vollkommen geschlossen, während man bei den übrigen Schildkröten hier stets grosse Zwischenräume zwischen den einzeln Wirbeln findet.

Die Ossification ergreift an den Halswirbeln Bögen und Wirbelkörper getrennt. Bei See- und Landschildkröten bleiben dieselben bis im hohen Alter, wenn nicht zeitlebens von einander geschieden, bei den *Trionycidae* und *Emydae* dagegen verwachsen beide später mit einander. Die Gestalt der Halswirbel ist im Bezug auf die Weise, auf welche die einzelnen Halswirbel mit einander sich verbinden, sehr verschieden, indem sowohl procöle als dicöle und opisthocöle Wirbel vorkommen. Am eigenthümlichsten sind wohl die dicölen. Wie bei der Entwickelungsgeschichte der Chorda nachgewiesen ist, stellt die sich bildende Pfanne streng genommen keine einfache Vertiefung dar, sondern eine ringförmige Concavität, durch deren erhabene in den Gelenkkopf eingesenkte Mitte der Chordastrang aus dem Gelenkkopf in die Pfanne tritt, so dass man auf Längsschnitten zwei Gelenkköpfe vorgebildet findet. Dieser Zustand, welcher bei den übrigen Halswirbeln nur vorübergehend auftritt, bleibt dagegen bei den dicölen Halswirbeln fortbestehen, und auch bei schon älteren Thieren, bei welchen aber in den Halswirbeln noch eine Chorda nachweisbar ist, lässt sich an Querschnitten sehr leicht nachweisen, dass an den dicölen Wirbeln die Chorda zwischen den beiden Gelenkköpfen hindurchtritt.

Mit Ausnahme des ersten kommen an allen Halswirbeln Rippen vor, welche, wenn auch klein, dennoch deutlich zu unterscheiden sind. An dem vorderen Ende bemerkt man nämlich, bei den procölen und dicölen Wirbeln in der unmittelbaren Nähe des Gelenkkopfes (bei den dicölen des vorderen Gelenkkopfes), bei den opisthocölen in der der Gelenkpfanne, an beiden Seiten ein kleines, gewöhnlich nur sehr wenig hervorragendes Höckerchen. Von den untersuchten Schildkröten machte nur die Gattung *Chelodina* eine Ausnahme, indem hier nicht am vorderen Wirbelende jederseits ein kleines Höckerchen vorkommt, sondern jederseits ein sehr deutlicher, fast die ganze Länge des Wirbelkörpers einnehmender Fortsatz, der in der Mitte des Wirbelkörpers am stärksten entwickelt, nach vorn und hinten allmählich sich verliert und an den Enden des Wirbels vollständig verschwunden ist.

Querschnitte durch die Wirbel an den Stellen, wo die eben erwähnten Höcker vorkommen, zeigen nun folgendes: bei jungen Exemplaren von *Chelonia imbricata* und *cauana* zeigen, dass Bögen und Wirbelkörper noch aus Kalkknorpel bestehen. Zwischen beiden bemerkt man einen hyalinen knorpeligen Streifen, der nach aussen sich stark verbreitert und

so das erwähnte Höckerchen bildet. Aehnlich verhält sich *Sphargis coriacea.* Auch bei ganz ausgewachsenen Meerschildkröten bleiben Bögen und Körper durch eine Knorpelnaht von einander getrennt und setzt diese Knorpelnaht sich in den ebenfalls knorpelig bleibenden Höcker fort. Bei ausgewachsenen Thieren der Gattung *Chelonia* bleibt der Höcker aber nicht rein hyalinknorpelig, sondern wird mehr oder weniger in Faserknorpel umgebildet. Zwischen den Knorpelzellen bemerkt man wenigstens äusserst feine Fasern (Bindegewebefibrillen) und nach Färbung mit Pikrocarmin wird dieser Knorpel intensiv roth, während sonst der hyaline Knorpel nicht oder nur äusserst blass gefärbt wird.

Was dieser Höcker also repräsentirt, lässt sich bei den Seeschildkröten nicht bestimmen, untersucht man aber andere Schildkröten-Gattungen, dann ist es nicht schwierig nachzuweisen, dass dieser Höcker eine Rippe repräsentirt, welche also bei den Seeschildkröten auf einer indifferenten (niederen) Stufe stehen bleibt.

Auf ähnliche Weise angefertigte Querschnitte junger Thiere aus der Gattung *Testudo* geben namentlich ungefähr dieselben Bilder als *Chelonia* und *Sphargis.* Bei älteren Thieren derselben Gattung findet man dagegen den Höcker verknöchert. Eine noch vollkommen hyaline Knorpelnaht trennt aber sowohl diesen Höcker von dem Wirbelbogen als von dem Wirbelkörper, während auch Bogen und Körper selbst durch eine Fortsetzung dieser Knorpelnaht von einander getrennt werden. Einen Querfortsatz kann also dieser Höcker nicht vorstellen, denn wir wissen, dass die Querfortsätze von den Wirbelbögen aus unmittelbar ossificiren. Er kann also nur eine, wenn auch sehr kleine Rippe sein, die bei *Testudo* durch das ganze Leben durch eine Knorpelnaht vom Wirbelbogen und Körper getrennt bleibt. Ob bei ganz alten Thieren die Knorpelnaht verschwindet und Synostose eintritt, weiss ich nicht, denn ich hatte keine Gelegenheit, alte Thiere zu untersuchen.

Während also bei den Seeschildkröten die kleinen Halsrippen immer knorpelig bleiben, bei Landschildkröten die Halsrippen wohl verknöchern, aber deutlich durch eine Knorpelnaht vom Wirbelbogen und Wirbelkörper getrennt bleiben, kommt es bei den *Trionycidae* und *Emydae* zu einer vollständigen Verwachsung der Halsrippen mit Wirbelbogen und Körper. Untersucht man aber junge Thiere, so ergiebt sich, dass auch hier die Halsrippen selbständig ossificiren, anfangs noch durch eine dünne, schmale Knorpelnaht von Bogen und Körper getrennt sind und dass mit dem Verwachsen von Bogen und Körper auch die Knorpelpartie zwischen den ebenerwähnten Stücken und den Rippen verschwinden, so dass der Höcker als ein Theil des Wirbels selber sich zeigt. Die Halsrippen zeigen hier also ein ähnliches Verhalten wie die Schwanzrippen derselben Thiere. Eine besondere Erwähnung verdienen die beiden ersten Halswirbel, der Atlas und der Epistropheus. Bei einigen (vielleicht bei allen?) zu der Familie der *Chelydae* gehörenden Schildkröten verhalten sich die beiden ersten Halswirbel vollkommen so, wie die übrigen; so bei *Chelys fimbriata*

nach Cuvier (7), bei *Hydromedusa Maximiliani* (*Emys Maximiliani*) nach Peters und bei *Chelodina longicollis*, wie ich selbst Gelegenheit hatte zu untersuchen (Vergl. Taf. IX, Fig. 6). Bei den übrigen Schildkröten liegen andere Verhältnisse vor und dieselben zeigen bei den verschiedenen Familien wieder kleinere und grössere Unterschiede. Bei allen hat der Atlas die Gestalt eines Ringes, während der Körper, oder besser gesagt der grösste Theil des Wirbelkörpers des Atlas mit dem Epistropheus verwachsen ist und dessen Processus odontoideus bildet. Und dass der Processus odontoideus wirklich den vornehmsten Theil des Wirbelkörpers des Atlas repräsentirt, lehrt die Entwickelungsgeschichte zum deutlichsten. Fertigt man nämlich bei Embryonen und sehr jungen Thieren senkrechte Longitudinalschnitte durch den vordersten Theil der Halswirbelsäule und die Basis cranii an, dann lässt sich leicht nachweisen, dass die Chorda sich zu dem Processus odontoideus vollkommen so verhält, wie zu den Körpern der übrigen Halswirbel (Vergl. Taf. IX, Fig, 7); dass sie dort, wo sie aus dem Epistropheus in den Atlas tritt, sich verschmälert, in dem Processus odontoideus selbst, wie in dem Körper des Halswirbels sich verbreitert, um wieder verschmälert aus dem Processus odontoideus in das Occipitale basilare einzutreten. Auch bei ganz alten Thieren bleibt der Processus odontoideus mit dem Epistropheus beweglich verbunden. Der Ring des Atlas ist bei allen Schildkröten nicht vollkommen ähnlich gebaut. Bei den Seeschildkröten (*Chelonia* und *Sphargis*) besteht er aus drei Stücken, nämlich aus zwei Bogenschenkeln und einem accessorischen Knochenstück (Schlussstück des Atlas Rathke), durch zwei Bänder, die von jenen zu diesem herablaufen, werden diese Stücke mit einander verbunden; ein fibröses Ligamentum transversum theilt der Raum, der von dem Ringe umschlossen ist, in eine obere grössere und in eine untere kleinere Hälfte, durch die obere geht die Medulla spinalis, in die untere bewegt sich der Processus odontoideus. Von dem vorderen abgerundeten Ende des Processus odontoideus geht ein cylindrischer Strang zu dem Gelenkkopfe des Hinterhauptbeines, während ein fibröses Band (Ligamentum accessorium), das von den unteren Theilen der Bogenschenkel entspringt, den Processus odontoideus in seiner Lage befestigt. Bei Embryonen und sehr jungen Schildkröten ist das Ligamentum transversum noch vollständig knorpelig und geht continuirlich in die ebenfalls noch knorpeligen Bogenschenkel über, der Processus odontoideus hat noch keine glatte Gelenkfläche, sondern hängt durch an Knorpelzellen sehr reiches Bindegewebe (das spätere Ligamentum accessorium) mit den Bogenschenkeln und dem Ligamentum transversum zusammen; das Schlussstück des Atlas hat sich aber bereits von den Bogenschenkeln abgegliedert, beide hängen aber mit einander durch an Knorpelzellen sehr reiches Bindegewebe zusammen. Diejenigen Stücke der Bogenschenkel, welche unterhalb des Ligamentum transversum gelegen sind, verknöchern nie vollständig, sondern nur in ihren peripherischen Theilen, ebenso verhält sich das Schlussstück des Atlas.

Bei den *Trionycidae* und bei den Landschildkröten gliedert sich dagegen das Schlussstück des Atlas niemals von den Bogenschenkeln ab, sondern es bleibt mit diesen in continuirlichem Zusammenhang. Auch hier lässt sich bei sehr jungen Thieren leicht nachweisen, dass das Ligamentum transversum ursprünglich hyalin knorpelig und continuirlich in die Bogenschenkel übergeht, dass der Processus odontoideus noch keine glatte Gelenkfläche hat, sondern durch an Knorpelzellen sehr reiches Bindegewebe (das spätere Ligamentum accessorium) mit den Bogenschenkeln und dem Ligamentum transversum verbunden ist. Die Bogenschenkel und das dem Schlussstück des Atlas der Seeschildkröten entsprechende Stück ossificiren wie bei den Seeschildkröten selbständig, die Ossification ergreift auch hier nur die peripherischen Partien, während der centrale Theil knorpelig bleibt, eine Verschmelzung der verknöcherten Stücke tritt nie ein, sondern immer bleiben dieselben von einander durch eine Knorpelzone getrennt, welche sich in den nicht verknöcherten centralen Theil fortsetzt (Vergl. Taf. VI, Fig. 12), und diese Knorpelzone entspricht also bei den *Trionycidae* und Landschildkröten der Bandmasse, welche bei den Seeschildkröten das Schlussstück mit den Bogenschenkeln verbindet.

Wir sehen also, dass bei Embryonen der Atlas sich vollkommen ähnlich verhält, wie die übrigen Halswirbel und dass dieser Zustand, welcher bei den meisten Schildkröten nur vorübergehend auftritt, bei verschiedenen (vielleicht allen) *Chelydae* bleibend ist, bei den übrigen Schildkröten sondert sich der grösste Theil des Wirbelkörpers des Atlas von den umgebenden Partien ab, und verbindet sich enger mit dem Epistropheus, dessen Processus odontoideus er darstellt; der Theil des Wirbelkörpers, welcher unmittelbar unter dem Foramen pro medulla spinali gelegen ist, wird zum Ligamentum transversum. Das übrig bleibende Stück des Wirbelkörpers wird zum kleinen Theil in das Band umgebildet, welches den Processus odontoideus in seiner Lage befestigt (das Ligamentum accessorium), der restirende grössere Theil stellt die untere Hälfte des Ringes des Atlas dar. In dieser unteren Hälfte des Atlasringes verknöchern die lateralen Partien (gemeinschaftlich mit der oberen Hälfte des Atlasringes — den Neuralbögen) und das untere Stück selbständig; bei den *Trionycidae* und den Landschildkröten bleiben die verschiedenen Theile mit einander in continuirlichem Zusammenhang und nur durch eine breite Knorpelnaht von einander getrennt, bei den Seeschildkröten dagegen gliedert das untere Stück von den lateralen Theilen sich ab und bildet so das sogenannte Schlussstück des Atlas.

Dorso-lumbalwirbel. Die Zahl der Dorso-lumbalwirbel scheint in der Regel 10 zu sein. Der erste unterscheidet sich von den folgenden, indem die Vorderseite seines Körpers concav ist und seine vorderen Gelenkfortsätze oft erheblich verlängert sind, um mit dem hinteren Gelenkkopf des Körpers und den verlängerten hinteren Gelenkfortsätzen des letzten Halswirbels in Gelenkverbindung zu treten. Die übrigen Dorso-

lumbalwirbel sind mit einander continuirlich durch Zwischenwirbelstücke verbunden, ohne jede Spur eines Gelenkes. Die Gestalt des Wirbelkörpers sowie die der knorpeligen intervertebralen Stücke ist schon früher bei der Entwickelung der Wirbelsäule ausführlicher behandelt. Am eigenthümlichsten ist die Lage der Neuralbögen und der Dornfortsätze. Rathke (16) hat schon angegeben, dass jeder Bogen von dem vorderen Drittel des Körpers seines Wirbels abgeht, nach vorn über den Körper seines Wirbels eine mässig grosse Strecke hinauswächst, so dass er zum Theil auch auf dem Körper des zunächst vor ihm liegenden Wirbels zu liegen kommt. Neuralbögen und Dornfortsätze liegen hier also intervertebral, nicht vertebral. Fertigt man Longitudinalschnitte an durch die Wirbelsäule junger Thiere, besonders von See- und Landschildkröten, indem hier die Verknöcherung viel später eintritt, so zeigt sich, dass die Dornfortsätze und die Neuralbögen den Zwischenwirbelstücken gegenüber liegen und nicht den Wirbelkörpern entsprechen (Vergl. Taf. VIII, Fig. 1). Noch deutlicher geht diese eigenthümliche Lage hervor, bei Betrachtung von senkrechten Querschnitten (Vergl. Taf. IV, Fig. 4; Taf. V, Fig. 2). Bei dem letzten Lumbo-dorsalwirbel wird die Lage der Neuralbögen und des Dornfortsatzes schon wieder mehr die normale vertebrale. Das Verhältniss der Neuralplatten zu den Dornfortsätzen wurde schon früher beim Hautskelet erwähnt. Bei *Emys* (*Emys europaea*) liegt das Rückenschild nicht unmittelbar der Wirbelsäule auf, sondern steht eine ziemlich bedeutende Strecke von derselben entfernt. Die zwischen zwei auf einander folgenden Neuralbögen und Dornfortsätze sind mit einander durch verknöchertes Bindegewebe verbunden, welches so einen vollständig geschlossenen Canal bildet, innerhalb welches die Medulla spinalis liegt. Von diesem knöchernen Canal geht eine theilweise verknöcherte, theilweise noch bindegewebige senkrechte Membran ab, welche in das Rückenschild übergeht. Die sehr spitz zulaufenden Dornfortsätze bestehen in ihren unteren breiteren Theilen aus Knorpelknochen, in dem spitzen oberen Ende ist der Knorpel von dem Bindegewebeknochen fast vollständig verdrängt und das spitz zulaufende Ende setzt sich so unmittelbar in das Rückenschild fort. Bei den *Emydae* und bei den Landschildkröten sind die Wirbelkörper selbst überaus schwach entwickelt.

Mit allen Dorso-lumbalwirbeln stehen Rippen in Verbindung. Mit Ausnahme der ersten und der letzten sind die Rippen immer ausserordentlich lang, indem sie sich über die ganze Breite des Rückenschildes ausstrecken. Die Lage dieser Rippen ist bei den meisten Schildkröten eine intervertebrale. Indem, wie eben mitgetheilt ist, Dornfortsätze und Neuralbögen nicht vertebral, sondern intervertebral stehen, liegen dieselben also mit den Rippen in einer Ebene. Fertigt man bei ganz jungen Thieren und Embryonen intervertebrale senkrechte Querschnitte an, so lässt sich leicht nachweisen, dass sämmtliche Theile ein Continuum bilden und aus hyalinem Knorpel bestehen, welcher überall dieselbe Structur zeigt. Diese Thatsache wurde schon von Rathke hervorgehoben, indem er nachwies,

dass beim Embryo von *Chelonia*, so wie auch bei den Jungen von *Chelonia* und *Sphargis*, die Knorpelsubstanz der Bogenschenkel, ohne alle Unterbrechung in die Knorpelsubstanz der Rippen sich fortsetzt. Untersucht man etwas ältere Thiere auf ähnliche Weise, so bemerkt man, dass an einer gewissen Stelle (Vergl. Taf. V, Fig. 2 bei *a*) die Zelle des sonst noch vollkommen hyalinen Knorpels eine etwas andere Beschaffenheit zeigen, sie stehen hier in einer bogenförmigen Linie etwas dichter auf einander gehäuft, und zeichnen sich durch ihre mehr längliche Gestalt von den umgebenden Knorpelzellen aus. Es ist dies die Stelle, wo alsbald sehr deutlich die Rippe von dem übrigen intervertebralen Abschnitt sich anfängt zu differenziren. Man kann die bogenförmige Linie als die Ossificationslinie bezeichnen. Bei etwas älteren Thieren, deren Wirbelsäule vorher in Chromsäure oder Pikrinsäure entkalkt ist, sieht man in Purpurin, Carmin oder Pikrocarmin gefärbten intervertebralen senkrechten Querschnitten, dass die an der lateralen Seite der Ossificationslinie liegenden Zellen voluminöser sind als in dem übrigen noch hyalinen Knorpel des intervertebralen Abschnittes, und dass auf diese Knorpelzellen andere folgen, welche rundlich sind, während die sie enthaltenden Höhlen scharfe Ränder haben. Hier fängt also die Umsetzung von hyalinem Knorpel in Kalkknorpel an. Die Verkalkung des hyalinen Knorpels schreitet von dem medialen Ende der Rippe allmählich dem lateralen zu. Alsbald bildet sich um den verkalkten Rippenknorpel eine perichondrale Knochenkruste, das erste Rudiment des wirklichen Knochens. Diese perichondrale Knochenkruste wird in der Gegend der Ossificationslinie allmählich dünner und dünner, und setzt sich nicht über diesen hin auf der intervertebralen Partie fort. Bis zu diesem Stadium streckt die Veränderung in der knorpeligen Rippe sich gleichmässig über ihre ganze Länge aus. Von jetzt an aber wird das Verhalten ein anderes. Wie bei der Bildung der Costalplatten hervorgehoben ist, fängt um die perichondrale Rippenknochenkruste allmählich die Bildung von Hautknochen an und sobald sich eine Schichte dieses Knochengewebes ringsum die Rippe abgesetzt hat, wird der verkalkte Rippenknorpel resorbirt, indem er in eine Markhöhle umgebildet wird, welche durch Resorption der anliegenden Knochenbalken mit den kleinen Markräumen in den Hautknochen zusammenfliesst und nachher durch Bildung neuer Knochenbalken fast vollständig in massives Knochengewebe umgeändert wird.

Diese Umbildung des verkalkten Rippenknorpels streckt sich aber nur so weit aus, als sich die Röhre von Hautknochen um die Rippe abgesetzt hat, also nur so weit, als die Rippe in dem Bindegewebe der Rückenhaut eingeschlossen liegt; das nicht in der Rückenhaut eingeschlossene mediane Rippenende besteht in diesem Stadium noch vollständig aus Kalkknorpel.

Bei Schildkröten, deren Entwickelung so weit fortgeschritten war, dass die Rippe schon von den immer stärker sich entwickelnden Hautknochen verdrängt war, bestand das mediale Rippenende noch vollkommen

aus Kalkknorpel, und die einzige Veränderung besteht nur hierin, dass die perichondrale Knochenkruste (der periostale Knochen) eine etwas mächtigere Schicht bildet. Erst jetzt tritt allmählich eine Resorption des Kalkknorpels ein; es zeigen sich die ersten Spuren von Verknöcherung und das mediale Rippenende wird in Knorpelknochen umgewandelt. Sehr schön lassen sich an Querschnitten die Knochenbalken nachweisen, welche den periostalen Knochen von dem Knorpelknochen trennen und welche also die Grenze des periostalen Knochens und des Knorpelknochens angeben. Ausserdem bemerkt man in dem Knorpelknochen selbst zahlreiche buchtig verlaufende Linien, welche den Verlauf der Richtungsbalken angeben. Auf Längsschnitten bemerkt man ebenfalls sehr deutlich die buchtig verlaufenden Richtungsbalken, welche hier die Grenzen zwischen dem aus Knorpelknochen gebildeten und dem von den Hautknochen verdrängten Theil der Rippe anzeigen. Der Theil der Rippe, welcher in der Rückenhaut eingeschlossen liegt — also der grösste Theil — der von den Hautknochen vollständig verdrängt wird, besteht in weiteren Entwickelungsstadien aus Bindegewebeknochen; der kleine mediale Theil der Rippen, der in Verbindung mit dem Wirbelkörper steht und nicht von der Rückenhaut umschlossen wird, besteht aus Knorpelknochen, und die dünne periostale Knochenschicht, welche als ein Mantel den aus Knorpelknochen bestehenden Theil der Rippe umgiebt, setzt sich ununterbrochen in die Costalplatte fort. Die Rippen bleiben aber mit der Wirbelsäule (d. h. mit den intervertebralen Partien) in continuirlichem Zusammenhang und niemals gliedern sie sich ab. Die Verdrängung der Rippen durch die wuchernden Dermalossificationen um die Rippen (die Costalplatten) ist am Bedeutendsten bei den *Emydae* und den Landschildkröten, bei welchen im ausgewachsenen Zustand keine Spur von Rippen mehr nachweisbar ist; weniger stark ist dieselbe bei den *Trionycidae* und den Seeschildkröten, bei welchen die ursprüngliche Lage der Rippen immer noch deutlich zu erkennen ist.

Sacralwirbel. Die Zahl der Sacralwirbel ist zwei; bei *Chelonia* und *Trionyx* kommen auch bei ausgewachsenen Exemplaren immer nur zwei Sacralwirbel vor, bei den Süsswasser- und Landschildkröten begegnet man dagegen oft drei Sacralwirbeln, indem auch noch die Rippe des ersten postsacralen Wirbels sich dem Ilium anfügt. Dieser Zustand ist aber als ein später acquirirter zu betrachten, denn untersucht man sehr junge Thiere, so findet man immer auch hier nur zwei Sacralwirbel. Zuweilen wird auch noch die zweite postsacrale, sowie die erste und in einzelnen Fällen auch die zweite präsacrale Rippe zur Stütze des Darmbeines verwerthet. Die Neuralbögen und die Dornfortsätze haben bei den Sacralwirbeln wieder ihre natürliche vertebrale Lage angenommen. Bögen und Wirbelkörper ossificiren getrennt und bleiben bei den meisten wenn nicht bei allen zeitlebens durch eine Knorpelnaht von einander geschieden. Ob der erste Wirbel des ursprünglich nur zweiwirbeligen Sacrums dem einzigen Sacralwirbel der Amphibien homolog ist, wie ich früher annahm,

dürfte jetzt wohl fraglich erscheinen, nachdem Rosenberg (42 a) zuerst auf die Aufwärtsschiebung des Beckengürtels aufmerksam gemacht hat und nach von Ihering (49) die Zahl der Wirbelsegmente einer Region variiren kann, ohne dass dadurch die anderen Regionen beeinflusst werden, indem irgend ein Segment intercalirt oder excalirt sein kann. Mit den Sacralwirbeln sind ebenfalls Rippen verbunden. Je mehr man sich dem Sacrum nähert, geben die Rippen immer mehr ihre intervertebrale Stellung auf und fangen an, sich vertebral anzuordnen. Gewöhnlich findet dies schon an dem ersten, zuweilen auch schon an dem ersten und zweiten präsacralen Wirbel statt, immer jedoch am Sacrum selbst. Dasselbe gilt, wie wir gesehen haben, von den Neuralbögen und den Dornfortsätzen.

Die Rippen, welche zwischen den Sacralwirbeln und dem Ilium sich befinden und letzteres tragen, entwickeln sich auf ganz ähnliche Weise wie die langen Rippen an den Dorsolumbalwirbeln. Untersucht man die betreffenden Theile an Querschnitten bei sehr jungen Thieren, so bemerkt man, dass auch hier der hyaline Knorpel des Wirbelkörpers und der Bögen ununterbrochen in den der lateralen Fortsätze übergeht. (Vergl. Taf. VI, Fig. 2.) In etwas älteren Entwickelungsstadien gruppiren sich auch hier die Knorpelzellen an einer bestimmten Stelle in einer bogenförmigen Linie, indem sie dichter an einander rücken und so die Ossificationslinie bilden, welche die Grenze zwischen Wirbel und lateralem Fortsatz abgiebt. Rings um den ganzen lateralen Fortsatz entwickelt sich eine dünne perichondrale Knochenkruste, welche sich aber auch hier nicht über die Ossificationslinie hin auf den Wirbelkörper fortsetzt.

Die bis jetzt noch vollständig hyalin knorpeligen Rippen werden in Kalkknorpel umgesetzt. Diese Umwandlung betrifft die ganze Rippe. Die ganze Sacralrippe verhält sich demnach vollständig so, wie die erste und letzte dorsolumbale Rippe und wie die kleinen medialen, nicht in der Rückenhaut eingeschlossenen Enden der übrigen dorsolumbalen Rippen, d. h. sie bestehen nur aus Knorpelknochen. Und dass die ganze Sacralrippe auch hier nur aus Knorpelknochen besteht, ist leicht begreiflich, indem sie über ihre ganze Ausdehnung frei verläuft, das heisst, nicht in der Rückenhaut eingeschlossen liegt und somit auch nicht von den Hautknochen verdrängt werden kann. (Vergl. Taf. IV, Fig. 8 und Taf. V, Fig. 9.) Auch mit den Sacralwirbeln bleiben die Rippen in continuirlichem Zusammenhang und sind mit den betreffenden Wirbeln durch hyalin knorpelige Partien verbunden, nie findet eine Abgliederung statt.

Schwanzwirbel. Die Zahl der Schwanzwirbel ist eine ziemlich bedeutende und wechselt bei den verschiedenen Gattungen nicht unbeträchtlich ab. Sie scheinen gewöhnlich alle procöl zu sein. Die Dornfortsätze sind gewöhnlich nur sehr wenig entwickelt oder fehlen gänzlich, Gelenkfortsätze dagegen sind gut ausgebildet. Die Bögen und die Wirbelkörper ossificiren selbständig, bei den See- und Landschildkröten bleiben sie bis zum hohen Alter — wenn nicht zeitlebens durch eine Knorpelnaht getrennt, bei den *Emydae* und *Trionycidae* verwachsen sie dagegen später

mit einander. Untere Bögen fehlen gewöhnlich und kommen nur in einzelnen Fällen vor, so bei *Chelydra.* (Vergl. Claus, 43.)

Alle Schwanzwirbel sind mit Rippen versehen. Auch sie bilden anfangs mit dem Bogen und mit dem Wirbelkörper ein Continuum. Die Differenzirung findet in ähnlicher Weise statt, wie bei den Sacralrippen. Auch hier werden sie nach eingetretener Ossification durch eine noch hyalin knorpelige Partie vom Bogen und Wirbelkörper abgesetzt, welche anfangs ebenfalls Bogen und Wirbelkörper trennt. Bei den See- und Landschildkröten bleiben die Rippen durch eine Knorpelnaht vom Wirbel abgesetzt, bei den *Emydae, Trionycidae* und *Chelydae* fangen die Rippen an, allmählich mit den Bögen und den Wirbelkörpern zu verwachsen und demnach erscheint also hier nach eingetretener Synostose die Rippe als ein vom Wirbelbogen abtretender Querfortsatz. Die Verschmelzung der Schwanzrippen mit den Wirbelbögen und den Wirbelkörpern schreitet von hinten nach vorn; während an den hintersten Schwanzwirbeln die Synostose schon vollkommen eingetreten ist, sieht man, dass an den vordersten die Rippe noch deutlich durch eine Knorpelnaht vom Wirbel abgesetzt ist.

Je mehr man sich dem Schwanzende nähert, eine um so tiefere Stelle nehmen die Rippen an den Wirbeln ein; am deutlichsten zeigt sich dies bei den Landschildkröten, wo die letzten Schwanzrippen fast unmittelbar von den Wirbelkörpern abzugehen scheinen.

Dass auch die an den Dorsolumbalwirbeln als „Rippen“ bezeichneten Skeletstücke wirklich Rippen sind, braucht, wie ich glaube, wohl nicht weiter erörtert zu werden. Man könnte sich vorstellen, dass dieselben nicht Rippen, sondern „Querfortsätze“ bildeten und dass mit dem Fehlen eines Brustbeines auch die Rippen verschwunden seien und die Querfortsätze sich ausserordentlich entwickelt hätten. Wenn man aber bedenkt, dass die Querfortsätze immer unmittelbar von den Wirbelbögen aus ossificiren, dass dagegen diese Fortsätze wie die an den Hals-, Sacral- und Schwanzwirbeln selbständig verknöchern, dann ergiebt es sich, dass diese Fortsätze eben keine Querfortsätze, sondern wirklich Rippen sind.

Die niedrige Entwickelungsstufe, auf welcher die Dorsolumbalwirbel stehen bleiben, indem sie zeitlebens ihre biconcave embryonale Gestalt beibehalten und mit einander durch grössere oder kleinere hyalin knorpelige, intervertebrale Stücke — in welchen die Ueberreste einer Chorda dorsalis oft während des ganzen Lebens fortbestehen bleiben —, continuirlich verbunden sind, ist wohl der fortdauernden Wechselwirkung von Vererbung und Anpassung zuzuschreiben. Die überaus starke Entwickelung des Hautpanzers hat eine freie Bewegung dieser Wirbel vollständig unmöglich gemacht. Demnach sehen wir denn auch als eine Anpassungs-Erscheinung, dass es in den intervertebralen Theilen der Dorsolumbalwirbel nicht mehr zu einer Differenzirung in Gelenkköpfe und Gelenkpfanne kommt, sondern dass dieselben als grössere oder kleinere hyalin knorpelige Partien fortbestehen, welche zwei aufeinanderfolgende vertebrale Stücke mit einander verbinden und continuirlich mit ihnen zusammen-

hängen. Diese Veränderung in der Bildung der Rumpfwirbelsäule hat sich durch Vererbung forterhalten, wie aufs deutlichste aus der Untersuchung junger Thiere hervorgeht. Es zeigt sich dann, dass in den Stadien, in welchen die Bildung von Neural- und Costalplatten noch nicht angefangen hat, die intervertebralen Stücke in der Hals- und in der Schwanzregion schon sehr deutlich eine Differenzirung in Gelenkkopf und Gelenkpfanne zeigen.

Die Zahl der Schwanzwirbel beträgt bei

Testudo graeca	23	nach Cuvier
„ *indica*	23	„ „
„ *radiata*	27	„ „
„ *geometrica*	18	„ „
Chelonia	18	
Emys	18	
Cinosternon	18	nach Rütimeyer
Trionyx	18.	

Schultergürtel.

Am Schultergürtel der Schildkröten kann man drei Stücke unterscheiden, von welchen eins dorsalwärts, die beiden anderen ventralwärts gerichtet sind. Die Entwickelungsgeschichte weist nach, dass die drei Stücke ursprünglich continuirlich zusammenhängen. Ueber die Deutung des dorsalen Abschnittes herrscht wohl kein Zweifel, er bildet das Schulterblatt, die Scapula (Clavicula, Schlüsselbein: Blumenbach, Cuvier [Leçons, 1te Ed.] — Pars verticalis claviculae: Bojanus — Scapula, Omoplate, Schulterblatt: Carus, Cuvier [Recherches, Leçons 2de Ed.], Oken, Rudolphi, Rathke, Pfeiffer, Stannius, Gegenbaur, Owen, Rüdinger, Parker, Huxley, Fürbringer, Götte — Scapula superior s. vertebralis: Mohring — Scapula inferior: Meckel — Acromion: Anonymus). Das Schulterblatt bildet gewöhnlich den schmalsten Knochen des Schultergürtels. Im Verhältniss zum ventralen Abschnitt ist es von verschiedener Länge; relativ am kürzesten ist die Scapula bei *Sphargis* und *Chelonia*, wo sie von dem sehr ansehnlichen, gleich näher zu betrachtenden Coracoid beträchtlich an Länge übertroffen wird; etwas länger ist sie bei *Trionyx*, wo sie dem Coracoid ungefähr gleichkommt, am längsten bei *Emys* und besonders bei *Testudo*, wo sie das Coracoid an Länge übertrifft. Die Gestalt der Scapula ist nahezu cylindrisch. Nach oben geht sie in ein meist mit einem eigenen Knochenkern versehenes Knorpelende über, das Suprascapulare (Os triquetrum: Bojanus — Os surscapulaire, Suprascapulare, Suprascapula: Cuvier, Rathke, Pfeiffer, Gegenbaur, Parker, Fürbringer). Nach Cuvier's Untersuchungen zeigt es zuweilen mehrere Knochenkerne. Mitunter kann das Suprascapulare als selbständiger Skelettheil abgelöst sein. Durch Bandmasse ist es mit dem Rückenschilde in der Gegend des ersten Dorsolumbalwirbels

verbunden. Mit ihrem unteren Ende nimmt die Scapula Antheil an der Gelenkhöhle für den Humerus und ist mit den beiden Stücken des ventralen Abschnittes, mit dem vorderen beim erwachsenen Thiere ohne Grenze, mit dem hinteren durch eine Naht verbunden. Indem bei Embryonen der unmittelbare Zusammenhang von den beiden Stücken des ventralen Abschnittes des Schultergürtels neben der Gelenkgrube ein sehr schmaler ist, so erscheinen sie nach Götte nicht sowohl als zu einem besonderen Stück gehörig, sondern vielmehr als zwei nebeneinander wurzelnde Fortsätze der Scapula.

Während über die Deutung des hinteren Schenkels des ventralen Abschnittes als „Coracoid" wohl kein Zweifel mehr besteht, wird dagegen über die des vorderen Schenkels bis auf diesen Augenblick immer noch gestritten.

Cuvier (Leçons, 1re Ed.), Rudolphi, Mohring bezeichneten den vorderen Schenkel als Furcula, — Blumenbach, Carus, Meckel, Rüdinger und Götte als Schlüsselbein, Clavicula, — Bojanus als Pars horizontalis claviculae, — Cuvier (Recherches, Leçons 2de Ed.) und Owen als Acromion oder Clavicula, — Oken, Rathke, Pfeiffer, Stannius als Processus acromialis, — Anonymus als Processus coracoideus, — Gegenbaur, Parker, Huxley, Fürbringer als Procoracoid. Dass es keinem Acromion oder Processus coracoideus entsprechen kann, ist durch die Untersuchungen von Gegenbaur überzeugend dargethan. Schwieriger zu beantworten ist die Frage, ob es einer Clavicula oder einem Procoracoid entspricht. Gegenbaur, der die Clavicula als niemals mit dem Schultergürtel in knorpeliger Anlage betrachtet, muss natürlich auch von einem Vergleich dieses Skeletstückes mit einem Schlüsselbein vollständig absehen.

Obgleich Rathke an Embryonen und Jungen von *Emys europaea*, *Chelonia*, *Trionyx* und *Terrapene* nachwies, dass alle drei Schulterstücke schon in rein knorpeligem Zustande und auch nachdem sie von einander getrennte periostale Knochenröhren erhalten haben, im Umfange des Schultergelenks continuirlich mit einander zusammenhängen, sieht er doch in dem vorderen Schenkel keine „Clavicula", indem das Schlüsselbein der andern Amnioten schon während der Knorpelbildung in der Scapula sich von dieser abgliedere und getrennt bleibe, und da ferner nur das Acromion die Bildungsweise jenes Knochens der Schildkröten zeige, so sei derselbe auch nur als ein solches Acromion anzusehen. Gegenbaur schliesst sich Rathke darin an, dass der fragliche Knochen keine Clavicula sein könne, betrachtet denselben aber wegen seiner Beziehungen zum hinteren ventralen Schenkel (dem Coracoid) als „Procoracoid" und sieht in dem Bande, welches beide Stücke mit einander verbindet, ein „Epicoracoid". Götte dagegen, der das Procoracoid nur als einen unvollkommen gesonderten untergeordneten Abschnitt des Coracoid, als eine Knochenbrücke zwischen zwei Fenstern betrachtet, bezeichnet dies Skeletstück als eine „Clavicula" und stützt sich hier besonders auf die schon von Rathke

hervorgehobene, von ihm selbst näher untersuchte und bestätigte Thatsache, dass die Clavicula in allen Fällen in continuirlichem Zusammenhang mit dem Schulterblatt entsteht. Ich muss mich hier Götte vollständig anschliessen und kann, auf eben genannte Gründe gestützt, im vordern Knochenstück des ventralen Abschnittes des Schultergürtels ebenfalls nur eine Clavicula erblicken. Dass die Clavicula hier zeitlebens mit der Scapula in Zusammenhang bleibt und nach eingetretener Verknöcherung vollständig mit ihr verwächst, wird wohl als ein Rückbildungsprocess zu betrachten sein. Durch die überaus kräftige Entwickelung des Hautskeletes muss die Bewegung der Clavicula auf die Scapula wohl auf ein Minimum reducirt werden und es lässt sich daraus leicht erklären, dass es hier nicht zu einer Abgliederung der Clavicula von der Scapula kommt, wie auch die Dorsolumbalwirbel continuirlich mit einander verbunden bleiben und niemals durch Gelenke verbunden sind.

Der betreffende Knochen wird an seinem medialen breiteren Ende, das dem der andern Seite sehr nahe liegt, durch Bandmasse mit der vorderen unpaaren Platte des Plastrons verbunden. Fehlt diese unpaare Platte *(Staurotypus, Sphargis)*, so findet die Verbindung mit der entsprechenden der vorderen paarigen Platten des Plastrons statt. An seinem lateralen schmäleren Theile verwächst die Clavicula mittelst einer Naht mit dem Coracoid und ohne Naht mit dem Schulterblatt. Der hintere Schenkel des ventralen Abschnittes und zugleich der breiteste Knochen des Schultergürtels ist das Coracoid (Schulterblatt, Scapula: Blumenbach, Cuvier 1re Ed., Bojanus, Anonymus, — Coracoid, accessorisches Schlüsselbein: Carus, Cuvier (Recherches, Leçons 2de Ed.), Rathke, Meckel, Pfeiffer, Stannius, Gegenbaur, Owen, Rüdinger, Parker, Huxley, Fürbringer, Götte, — Clavicula: Rudolphi, — Scapula inferior s. humeralis: Mohring). Das Coracoid ist von der Scapula und dem vorderen Schenkel des ventralen Schulterabschnittes, mit denen es die Gelenkhöhle für den Oberarm bildet, auch nach der Verknöcherung durch einen Knorpelrest verbunden. Bei den Seeschildkröten ist dies sogar immer der Fall. Später indess wird bei den Land- und Süsswasserschildkröten jener die beiden Stücke verbindende Ueberrest des Knorpels fast gänzlich in Knochensubstanz umgewandelt und es erscheint dann ihre Verbindung als Sutur, die aber im höheren Alter mitunter durch Verwachsung ganz vertilgt wird. Medial, wo es sich in ein Knorpelstück (Epicoracoid) fortsetzt, ragt es frei in die Leibeshöhle, ohne das Brustschild zu berühren. In der Regel ist es von dem der andern Seite entfernt. Bei *Sphargis* und bei *Cinosternon* schieben sich beide Ränder ein wenig übereinander, derart, dass das rechte Coracoid ventral zu liegen kommt. Das Epicoracoid ist nicht bei allen Schildkröten-Gattungen gleichmässig stark entwickelt, wie ein Blick auf die betreffenden Abbildungen zeigt. (Vergl. Taf. VIII.) Am ausgebildetsten ist es wohl bei *Chelodina longicollis*, wo es fast bis zu der Clavicula reicht, ohne diese indessen zu erreichen. Auch bei *Chelys fimbriata* ist

es stark ausgebildet. Bei *Chelodina longicollis* enthält es einen durch eine Bindegewebsplatte verschlossenen Rahmen. Bei *Chelonia virgata* wird es vollständig von dem gleich näher zu betrachtenden Ligamentum coraco-claviculare umschlossen.

Je nach der Länge der Entfernung der Enden beider ventralen Schenkel des jederseitigen Schultergerüstes, erstreckt sich vom vorderen Schenkel bis zum hinteren ein kürzeres oder längeres Band, welches den zwischen beiden Knochen gelegenen Raum zu einer Oeffnung medianwärts abschliesst. Es tritt dieses Band auch in der Gestalt einer breiten Membran auf, wie in den Abbildungen zu sehen ist. Nach Gegenbaur geht dies Band nicht einfach aus dem Perioste oder auch Perichondrium der Extremitäten jener beiden Knochenstücke hervor, sondern es besteht im Gegensatze zu diesem mittelbaren Zusammenhange ein unmittelbarer Zusammenhang. In jenen Fällen, wo das Band eine grössere Ausdehnung besitzt, geht der Endknorpel des Coracoid ohne Grenze in das Band über, bildet eine allmählich dünner werdende Lamelle, die zwischen zwei Faserplatten eingeschlossen ist, und läuft endlich in reines Bindegewebe aus. Dieses stellt eine relativ kurze Strecke des Bandes vor, denn vor der Befestigung am vorderen Schenkel erscheint wieder Knorpelgewebe, welches dann in das Ende des vorderen Schenkels übergeht. Bei *Testudo*, auch bei *Emys*, wo das ganze Band kürzer ist, ist der Knorpel nur am Coracoid entwickelt und der ganze vordere Abschnitt des Bandes besteht aus glänzendem Sehnengewebe, das sich an das Ende des vorderen Knochenstückes befestigt. Wie schon erwähnt, sieht Gegenbaur in diesem Bande ein Homologon des Epicoracoids. (Ligamentum epicoracoideum: Fürbringer — Ligamentum acromio-coracoidale: Stannius). Götte dagegen betrachtet das knorpelig bleibende mediale Ende des Coracoids als „Epicoracoideum". Nach ihm ist bei Embryonen das breite Ende des Coracoids hakenförmig nach oben umgebogen und endet mit scharfem abgerundetem Rande; es ist dies knorpelig bleibende Stück nach ihm unzweifelhaft ein Epicoracoideum. Von ihm geht mit breitem Ansatz ein Ligament zum stumpfen Winkel des vorderen Schenkels hinüber, wo es aber ebensowenig wie am Epicoracoideum einen continuirlichen Zusammenhang mit dem Knorpel zeigt. An den Jungen von *Cistudo* war dagegen bereits das zu sehen, was Gegenbaur von erwachsenen Schildkröten schildert: sie besitzen nämlich nach ihm statt der hakenförmigen breiten Epicoracoidplatte einen von der Umbiegungsstelle an sich stark verschmälernden und fadenförmig im Ligament auslaufenden Knorpelfortsatz, dessen Ende allerdings continuirlich in Bindegewebsfasern überging. Götte erklärt diesen Befund als eine Rückbildung, nicht einer ursprünglich vorhandenen vollständigen Knorpelbrücke zwischen den Enden beider Fortsätze, sondern bloss des frei endigenden Epicoracoids, während das Band als secundäre Bildung zwischen zwei ursprünglich getrennten Theilen aufzufassen ist. Andernfalls hätte nach Götte der

Uebergang des Knorpels in das Ligament bei den jungen Embryonen noch deutlicher gewesen sein müssen als bei den Jungen.

Das eben erwähnte Band setzt sich vom Periost des Coracoids, resp. Perichondrium des Epicoracoids unmittelbar in das Periost der Clavicula fort. Es ist also vollständig homolog mit dem Bande, das bei den Vögeln zwischen Clavicula und Coracoid ausgespannt ist und kann daher ebenfalls als Ligamentum coraco-claviculare bezeichnet werden. Ich habe bei allen untersuchten Schildkröten (*Sphargis coriacea, Chelonia virgata, Ch. imbricata, Ch. cauana, Cinosternon rubrum* und *pensylvanicum*, *Trionyx chinensis* und *javanicus, Chelys fimbriata, Chelodina longicollis* und *Chelemys victoria)* gefunden, dass das Epicoracoid immer mit scharf abgerundetem Rande endet und keinen continuirlichen Uebergang in das Ligamentum coraco-claviculare zeigt.

Der Oberarmknochen.

Der Humerus der Chelonier unterscheidet sich von dem der Amphibien erstens durch seine beträchtlichere relative Grösse (bei *Sphargis* und *Chelonia* ist die Grösse weniger bedeutend), zweitens durch eine hervorragende Entwickelung seiner proximalen Muskelfortsätze, namentlich des Processus medialis, der stets den Processus lateralis an Grösse überwiegt, und endlich durch seine abweichende Lage zum Brustgürtel. Diese durch den in besonderer Weise entwickelten Bandapparat zwischen Schultergürtel und Humerus bedingte abweichende Lage ist so bedeutend, dass die bei den übrigen höheren Wirbelthieren lateral liegenden Theile medial liegen und umgekehrt, worauf Fürbringer besonders aufmerksam gemacht hat.

Der Humerus stellt einen bei *Chelonia* und *Sphargis* platten, bei den übrigen Schildkröten flach S-förmig gekrümmten kräftigen Knochen dar, dessen distales Ende verdickt ist. Der Kopf lenkt mit einer sphärischen Convexität in die Gelenkhöhle am Brustgürtel ein; distal von dem kurzen aber deutlichen Halse finden sich die sehr kräftigen Processus lateralis und medialis. Der Processus lateralis (Tuber internum: Bojanus. Innerer Höcker: Anonymus. Inner tuberosity: Owen. Vorderer oder unterer Höcker: Meckel. Petite tuberosité: Cuvier. Tuberculum minus: Pfeiffer. Tuberculum internum s. majus: Stannius. Tuberculum mediale s. majus: Rüdinger. Processus lateralis: Fürbringer) der kleinere von beiden, stellt einen kräftigen Knochenkamm dar, der in der Regel auf das proximale Viertel des Humerus beschränkt ist und lateralwärts und nach unten vorspringt. Bei *Sphargis* und *Chelonia* ist er vertreten durch einen grösseren mehr nach der Beugeseite zu liegenden (Tuberculum musculi supracoracoidei: Fürbringer) und einen kleineren mehr nach der Streckseite zu liegenden Höcker (Tuberculum musculi deltoidei: Fürbringer. Deltoid crest: Owen).

Der Processus medialis (Tuberculum externum: Bojanus. Aeusserer Höcker: Anonymus. Outer tuberosity: Owen. Hinterer oder oberer Höcker: Meckel. Tuberosité interne: Cuvier. Tuberculum majus:

Pfeiffer. Tuberculum externum s. posterius s. minus: Stannius. Tuberculum laterale s. minus: Rüdinger. Processus medialis: Fürbringer), der weit kräftiger und höher als der Processus lateralis entwickelt ist, erstreckt sich über das proximale Drittel des Humerus und hat eine mediale Richtung. Beide Processus sind durch eine tiefe und weite Furche an der Beuge des Oberarms, die Fossa intertubercularis Fürbringer (Gouttière bicipitale: Cuvier) von einander getrennt. Ihr gegenüber liegt an der Streckseite die Linea musculi latissimi dorsi. Gleich distal von den Processus ist der Humerus am schwächsten und wächst von hier aus nach dem hinteren Ende zu auf das zwei- bis dreifache dieser Stärke. Das breite distale Ende articulirt mit Radius und Ulna, den die Gelenkfläche begrenzenden Condylen, Condylus radialis (Condylus internus s. radialis: Bojanus. Innere Condyle: Owen. Aeusserer Oberarmknorren: Meckel. Condylus externus: Stannius. Condylus extensorius: Rüdinger. Condylus radialis: Fürbringer) und Condylus ulnaris (Condylus externus s. ulnaris: Bojanus. Outer Condyle: Owen. Innerer Oberarmknorren: Meckel. Condylus internus: Stannius. Condylus flexorius: Rüdinger. Condylus ulnaris: Fürbringer) geben deutlich ausgeprägte Epicondylen ab.

Unterarm.

Im Unterarm finden sich bei den Cheloniern immer zwei Knochen: der Radius und die Ulna. Von diesen beiden Knochen ist der Radius gewöhnlich der längste. Bei den Seeschildkröten sind die beiden Knochen im natürlichen Zustande mehr oder weniger über einander hingeschoben, in der Art, dass die Ulna dorsalwärts, der Radius ventralwärts zu liegen kommt. Beide Knochen sind mit einander durch straffes Bindegewebe fest verbunden und lassen nur ein sehr kleines Spatium interosseum zwischen sich frei. Die Ulna ist in der Mitte am dünnsten, nach unten wird sie breiter und platter, nach oben breiter und dicker; die Gelenkfläche für den Humerus wird durch eine Leiste in zwei Theile getheilt, einen grösseren lateralen und einen kleineren medialen Theil. Der Radius ist über seine ganze Länge mehr gleichförmig von Gestalt, das distale Ende reicht an die Handwurzelknochen viel tiefer als das der Ulna. Die Epiphysen der beiden Vorderarmknochen bleiben bei den Seeschildkröten noch vollkommen knorpelig.

Bei den *Trionycidae* reicht der Radius an die Handwurzelknochen ebenfalls mehr nach unten als die Ulna. Beide Knochen sind fast von gleicher Gestalt und werden von einander durch ein grosses Spatium interosseum getrennt. Auch bei ihnen, und dasselbe gilt von allen anderen Schildkröten ebenfalls, liegt durch die eigenthümliche Drehung des Oberarmknochens die Ulna mehr oder weniger dorsalwärts, der Radius dagegen ventralwärts.

Bei den Landschildkröten sind die beiden Vorderarmknochen verhältnissmässig sehr lang, was ebenfalls von den *Chelydae* gilt. Bei den

letztgenannten ist der Radius dünner als die Ulna; beide Knochen werden von einander durch ein sehr grosses Spatium interosseum getrennt. Das distale Ende der Ulna ist viel breiter als das des Radius. Im Allgemeinen bieten die beiden Vorderarmknochen bei den Schildkröten sehr wenig Besonderes.

Handwurzelknochen.

Zum rechten Verständniss der Carpalknochen muss man hier auch wieder vom embryonalen Zustande ausgehen. In diesem findet man bei *Chelonia* in dem Carpus neun discrete Stücke. Dieselben liegen mehr oder weniger deutlich in zwei Reihen. In der oberen Reihe liegt unterhalb des Radius das kleine Os carpi radiale (Os naviculare Stannius), das zweite, theilweise dem Radius, zum grössten Theil jedoch der Ulna angefügte Stück ist das Intermedium (Os intermediaire Cuvier), das dritte und grösste an die Ulna grenzende Stück ist das Ulnare (Os pisiforme Stannius). In der zweiten Reihe liegen fünf Stücke, das erste grenzt an das Metacarpale I, es ist also Carpale ^{1}; das zweite stösst an das Metacarpale II, bildet demnach Carpale ^{2}; an das dritte Stück grenzen Metacarpale III und IV, es bildet also das mit einander verwachsene Carpale $^{3+4}$; das vierte Stück, auf welchem das Metacarpale V articulirt, ist Carpale ^{5}, während endlich das fünfte Stück, welches an der ulnaren Seite von Carpale ^{5} sich befindet, vollständig ausserhalb der Reihe liegt. Es darf also nicht zu den eigentlichen Carpalknochen gerechnet werden. (Vergl. Taf. X, Fig. 10 und 11.) Zwischen beiden Reihen eingeschlossen liegt das Centrale. Eine Untersuchung des Carpus bei ausgewachsenen Exemplaren der Gattung *Chelonia* zeigt, dass wirklich das von der Radialseite abgerechnete dritte Carpalstück der zweiten Reihe, das mit einander verwachsene Carpale $^{3+4}$ repräsentirt. Bei jungen Thieren kann man sich schon leicht überzeugen, dass in demselben zwei Knochenpuncte auftreten und auch bei ganz ausgewachsenen Thieren bleiben Carpale ^{3} und ^{4} zu einem einzigen Stück verbunden und von einander durch eine Knorpelnaht getrennt.

Im hohen Grade merkwürdig ist die Gattung *Sphargis.* Hier besteht derselbe nur aus 8 Stücken. (Vergl. Taf. X, Fig. 9.) In der ersten Reihe liegen drei Stücke, von denen eines dem Radius angefügt ist, das Radiale, während ein zweites an die Ulna stösst und somit das Ulnare repräsentirt, ein drittes aber, von diesen beiden, wie von den Vorderarmknochen begrenzt, wohl ohne Zweifel dem Intermedium entspricht. Von einem Centrale ist dagegen nichts zu sehen, es scheint vollständig zu fehlen. An einem Längsschnitt durch den Carpus einer *Sphargis,* wo die Verknöcherung in diesen drei Stücken eben angefangen hatte, während die übrigen Carpusstücke noch vollkommen in knorpeligem Zustand verharrten, liess sich in jedem dieser drei Knorpelstücke nur je ein Knochenkern nachweisen, welcher bei allen fast genau die Mitte jedes Stückes einnahm. Ich glaube daher berechtigt zu sein, anzunehmen, dass bei *Sphargis* das

Centrale vollkommen verschwunden ist. In der zweiten Reihe liegen bei *Sphargis* 4 Stücke, Carpale ^{1}, ^{2}, ^{3} und das mit einander verwachsene $^{4+5}$. Das achte, ausserhalb der Reihe liegende Stück grenzt sowohl an den ulnaren Rand von Ulnare als von Carpale $^{4+5}$.

Das Fehlen des Centrale bei *Sphargis* ist um so merkwürdiger, indem es einzig in seiner Art bei den Cheloniern dasteht. Wohl werden wir sehen, dass das Centrale bei sehr vielen Schildkröten (wenn nicht bei allen mit Ausnahme der Gattung *Chelonia* und *Chelodina)* verschwindet und bei den meisten mit dem Radiale zu einem einzigen Stück verwächst, aber bei allen untersuchten jungen Thieren, wie bei *Pentonyx Gehaffii, Emys picta, Clemmys sp., Chrysemys marginata, Trionyx javanicus, Trionyx chinensis, Testudo tabulata* und *angulata* liessen sich in dem dem mit einander verwachsenen Radiale und Centrale entsprechenden Knorpelstück zwei Knochenkerne nachweisen, von welchen der eine in seiner Lage vollkommen dem Centrale, der andere dem Radiale gleichkommt. Hier tritt also deutlich embryonal noch ein Centrale auf und erst später verwächst dieser als Centrale bezeichnete Knochenkern mehr oder weniger deutlich mit dem des Radiale. Sehr oft bleiben auch beide Stücke sehr lange, wenn nicht zeitlebens durch eine Knorpelnaht von einander getrennt, wie z. B. bei *Chelemys victoria* und *Chelys fimbriata.* Bei *Sphargis coriacea* dagegen fehlt jede Spur eines Centrale.

Während also bei den meisten Schildkröten Radiale und Centrale ein Knorpelstück bilden, und in diesem Knorpelstück zwei Knochenkerne auftreten, von welchen der eine dem Radiale, der andere dem Centrale entspricht, sehen wir dagegen, dass bei *Chelodina longicollis* das Centrale ein selbständiges Stück bildet und dass hier das Intermedium mit dem Radiale zu einem Stück verwachsen ist. (Vergl. Taf. IX, Fig. 10.)

In den Fällen, wo das Radiale und Centrale ein Knorpelstück bilden, scheint das Radiale eine bedeutende Reduction erlitten zu haben, denn bei sehr vielen Gattungen bleibt der Theil des gemeinschaftlichen Knorpelstückes, welcher mehr unterhalb des Radius sich befindet, grösstentheils knorpelig, was besonders für die *Trionycidae* und auch für *Chelemys* gilt. (Vergl. Taf. IX, Fig. 10; Taf. X, Fig. 4 u. 6.) Bei den meisten Gattungen habe ich auch das an der ulnaren Seite gelegene Knochenstück (*s*) wiedergefunden, welches entweder mehr Carpale ^{5} oder sowohl Carpale ^{5} als Ulnare angefügt ist.

Bei *Pentonyx* und *Trionyx* liegen in der zweiten Carpusreihe (vergl. Taf. X, Fig. 1, 4, 6, 8) fünf discrete Stücke, von welchen jedes aus einem eigenen Knochenkern ossificirt. Bei *Emys, Clemmys, Chrysemys, Chelodina, Chelemys, Chelys* und *Testudo* befinden sich in dieser Reihe nur vier Stücke. Bei den erstgenannten Gattungen kommen nämlich das Carpale ^{1}, ^{2} und ^{3} als discrete Stücke vor, Carpale ^{4} und ^{5} dagegen sind mit einander verwachsen. Im letztgenannten Stück treten aber zwei Knochenkerne auf, in der Art jedoch, dass der dem Carpale ^{4} entsprechende Knochenkern viel früher auftritt als der dem Carpale ^{5} entsprechende.

Anders dagegen verhält sich die zweite Reihe der Carpalia bei *Testudo*. (Vergl. Taf. X, Fig. 13.) Hier bilden Carpale [5], [4] und [3] discrete Stücke. Carpale [1] und [2] dagegen sind schon bei jungen Thieren dem äusseren Ansehen nach hier vollständig mit einander verwachsen. Auf einem Längsschnitt überzeugt man sich jedoch, dass diese Verwachsung eigentlich nur den oberen (proximalen) kleineren Theil betrifft, dass sie dagegen in ihrem grössten unteren (distalen) Theil vollständig frei sind. Carpale [1] und [2] sind hier also im Begriff, mit einander zu verwachsen. Sowohl das dem Carpale [1] als [2] entsprechende Knorpelstück ossificirt von einem eigenen Knochenkern aus.

Fassen wir jetzt noch einmal das am ulnaren Rande gelegene Stück *s* ins Auge. Dasselbe kommt in seiner Lage fast vollkommen mit dem von Wiedersheim (44) am fibularen (ulnaren) Fussrande gefundenen Knorpelstück der Urodelen *(Ranodon, Cryptobranchus)* überein. Es bleibt aber bei den Urodelen immer knorpelig. Bei den Urodelen liegt es in dem Winkel zwischen Tarsale [5] und Fibulare, bei *Testudo* unter den Schildkröten am Carpus fast vollkommen ähnlich (zwischen Carpale [5] und Ulnare), bei den meisten anderen gewöhnlich dem ulnaren Rande und Carpale [5] an, bei *Chelonia* dagegen nur dem Carpale [5] an und mit diesem in vollständig gleicher Reihe. Wenn man bedenkt, dass der Carpus der Schildkröten fast noch vollkommen mit dem des Carpus resp. Tarsus übereinstimmt, so fragt es sich, ob bei Zugrundelegung des biserialen Archipterygiums von *Ceratodus* dieser Strahl nicht als einziger Repräsentant jener zahlreichen, bei der Flosse jenes Fisches auf der ulnaren Seite des Stammstrahles liegenden Secundärstrahlen zu deuten sein würde, wie Wiedersheim für die Urodelen hervorgehoben hat, nur mit dem Unterschiede, dass hier nicht am Tarsus, sondern am Carpus die phylogenetisch ältesten Verhältnisse bewahrt geblieben sind. Wenn man weiter bedenkt, dass der Carpus der Urodelen wahrscheinlich schon bedeutende Reductionen erlitten hat, indem hier schon ein Finger und wie Wiedersheim nachgewiesen hat — höchstwahrscheinlich nicht der erste, sondern der fünfte Finger — verloren gegangen ist; dass dagegen bei den Schildkröten der Carpus noch vollständig seinen ursprünglichen Typus bewahrt hat, dann lässt es sich erklären, dass auch das Vorkommen eines sechsten Strahles (das Knorpel- oder Knochenstück *s*, welches also einem Carpale [6] entsprechen würde) als einziger Ueberrest des biserialen Archipterygiums bei den Schildkröten noch vorhanden sein kann, wenn es bei den Urodelen sich schon ganz verloren hat.

Auch an dem radialen Rande bemerkt man zuweilen ein accessorisches Knorpelstück, entweder zwischen Carpale [1] und Radius *(Chelys fimbriata)*, oder zwischen Radio-centrale und Carpale [1] *(Chelemys victoria* und *Emys)*.

Ossa metacarpi und Phalanges.

Bei den Schildkröten kommen immer fünf Ossa metacarpi vor, welche bei den verschiedenen Gattungen grosse Differenzen zeigen. Bei *Chelonia*

ist der Metacarpalknochen des Daumens breit und platt und viel kürzer, als die der übrigen Finger. Das Mittelstück ist rund, das distale und proximale Ende bedeutend verdickt. Dagegen sind die Metacarpalknochen der vier anderen Finger viel länger, aber auch dünner wie der des Daumens. Der Daumen hat zwei, der zweite, dritte und vierte Finger drei, der fünfte Finger wieder zwei Phalangen. Die mittelste Phalanx ist die längste und dies gilt für alle Knöchelchen, welche diesen Finger zusammensetzen. Der vierte Finger ist fast ebenso lang, aber viel dünner als der vierte. Der fünfte Finger steht an Länge dem Daumen gleich.

Bei *Chelemys* ist der Metacarpalknochen des Daumens viel weniger von dem der übrigen Finger verschieden, als bei *Chelonia* der Fall ist. Der Daumen hat zwei, die übrigen Finger haben drei Phalangen. Die Finger selbst sind an Länge sehr wenig von einander verschieden, so dass die Kürze des Daumens nur vom Besitz blos zweier Phalangen abhängt; der mittelste ist der längste.

Bei *Chelodina longicollis* hat der erste und fünfte Finger zwei, der zweite, dritte und vierte Finger drei Phalangen. Sowohl der Metacarpalknochen als die Phalangen des Daumens sind am dicksten und werden nach dem fünften Finger zu allmählich dünner, der fünfte Finger zeichnet sich durch ihre besondere Zartheit aus. Der zweite und dritte Finger sind fast gleich lang, der vierte ist etwas länger als der erste, beide sind aber kürzer als der zweite und dritte; am kürzesten ist der fünfte Finger. Bei *Chelys fimbriata* ist der Metacarpalknochen des Daumens dick und kurz, der des zweiten, dritten und vierten Fingers ist viel weniger dick, aber länger, während der des fünften Fingers kürzer, aber fast ebenso dick als der des zweiten, dritten und vierten ist. Der Daumen hat zwei, die übrigen vier Finger haben drei Phalangen; der mittelste Finger ist der längste, der zweite und vierte sind etwas kürzer, am kürzesten ist der erste und fünfte Finger, die einander in Länge gleichkommen. Der fünfte Finger ist der dünnste.

Bei den Landschildkröten sind die Metacarpalknochen kurz und dick und einander fast vollständig gleichförmig, dasselbe gilt auch von den Phalangen, von welchen in jedem Finger zwei vorhanden sind. Bei den *Trionycidae* endlich ist der Metacarpalknochen des Daumens dick, breit und kurz, nach dem fünften Finger zu werden diese Knochen allmählich dünner und dünner; dasselbe gilt auch von den Phalangen, so dass der fünfte Finger die dünnsten Knochen hat. Der Daumen hat zwei, der zweite und dritte Finger drei, der vierte Finger vier und der fünfte wieder drei Phalangen, die Endphalangen der beiden letzten Finger sind sehr klein. Der dritte und vierte Finger sind gleich lang, der zweite ist etwas kürzer, noch kürzer sind der erste und fünfte, die einander ungefähr in Länge gleichkommen.

Beckengürtel.

Bei den Schildkröten betheiligen sich drei Knochenstücke an der Zusammenstellung des Beckens, von welchen das eine, das Ilium, dorsalwärts, die beiden anderen, das Ischium und das Pubis ventralwärts gekehrt sind. Die drei Knochenstücke stossen an der Gelenkpfanne an einander, indem das Ilium den dorsalen, das Ischium den hinteren ventralen, das Pubis den vorderen ventralen Theil des Acetabulums bildet. Zwischen Ischium und Pubis bleibt jederseits eine grosse Oeffnung (Foramen obturatorium) übrig, durch welche der Nervus obturatorius aus der Beckenhöhle tritt. Eine Membrana obturatoria schliesst gewöhnlich das Foramen obturatorium.

Obgleich das Becken bei den Cheloniern im allgemeinen eine sehr grosse Uebereinstimmung im Bau zeigt, kommen bei den einzelnen Unterabtheilungen doch noch einige kleine Modificationen vor.

Bei den Seeschildkröten sind die beiden Foramina obturatoria von einander durch einen dünnen, schmalen Knorpelfortsatz getrennt, welcher von dem vorderen Rande der Sitzbeinsymphyse entspringt und sich am hinteren Rande der Schambeinsymphyse inserirt. Aehnlich wie die Seeschildkröten verhalten sich auch die *Trionycidae*, nur mit dem Unterschiede, dass der die beiden Foramina obturatoria von einander trennende Knorpelfortsatz hier durch ein Ligament vertreten wird. (Vergl. Taf. VII, Fig. 3 u. 4.)

Bei den *Trionycidae* und bei den Seeschildkröten ist das Pubis der grösste der drei Beckenknochen. Der vordere Rand des Pubis zeigt an dem medialen und lateralen Ende jederseits einen grossen platten Fortsatz, welche beide durch einen ziemlich tiefen Einschnitt von einander geschieden werden. Der laterale Fortsatz kann als „Processus lateralis pubis“ bezeichnet werden. Zwischen den beiden medialen Fortsätzen schiebt sich ein keilförmiges Knorpelstück, das nach hinten spitz zuläuft, nach vorn in einen breiteren Theil sich fortsetzt. Ich werde dieses Knorpelstück als Epipubis bezeichnen. (Processus pubis anterior s. abdominalis: Bojanus.) Es bildet bei allen darauf untersuchten Schildkröten ein unpaariges Stück. Ausserordentlich lang entwickelt fand ich es bei *Chelemys victoria*. (Vergl. Taf. VII. Fig. 6.) Ob dasselbe homolog ist mit der Cartilago ypsiloides der Urodelen, wie ich früher annahm, darf aber jetzt wohl fraglich scheinen, nachdem Götte (47) nachgewiesen hat, dass an Larven von *Triton* und *Salamandra* dieser Knorpel kein einfacher Auswuchs der Schamsitzbeine ist, denn sein hinterer, an dieselben angefügter Theil entsteht nach Götte unpaar aus einem weichen Gewebe innerhalb der Linea alba, während die Schamsitzbeine schon knorpelig, aber noch völlig getrennt sind. Zwar habe ich die Entwicklung dieses Stückes bei den Schildkröten nicht untersuchen können, doch kann ich angeben, dass bei ganz jungen Thieren, bei welchen das Becken noch durchaus knorpelig ist, dieses unpaare Stück mit den beiden Ossa pubica

ein Continuum bildet. Hieraus lässt sich also mit grösster Wahrscheinlichkeit schliessen, dass das Epipubis gemeinschaftlich mit den übrigen Beckenknochen sich anlegt und wirklich bei den Schildkröten als ein einfacher Auswuchs der Schambeine zu betrachten ist.

Während also bei den *Trionycidae* und Seeschildkröten die Foramina obturatoria an den einander zugekehrten Seiten nicht von knöchernen Theilen umgeben werden, sind sie dagegen bei Land- und Süsswasserschildkröten ringsherum von knöcheren Theilen begrenzt, indem mediale knöcherne vordere Fortsätze der beiden Sitzbeine, unmittelbar an hinterwärts gerichtete, ebenfalls mediale knöcherne Fortsätze der Schambeine stossen. Hier werden also auch beiderseits die Foramina obturatoria medianwärts von Knochen umgeben.

Bei den Süsswasserschildkröten werden die beiden Forsätze noch durch dünne, schmale Knorpelstreifen von einander getrennt. Diese Knorpelstreifen sind Querfortsätze eines medialen Knorpelstückes, welches die Symphysis ossium pubis und ischii bildet. Nach vorn verbreitert sich dies Knorpelstück, um, wie bei den Seeschildkröten, ein Epipubis zu bilden; nach hinten nimmt es sehr an Umfang zu und ragt an der untern Fläche zwischen den beiden Sitzbeinen eine Strecke weit als ein keilförmiges Stück frei hervor. Bei den Landschildkröten ist dagegen dies keilförmige Stück verknöchert, auch das mediale Knorpelstück ist verschwunden, die Ossa pubica und ischia, sowie die von beiden Knochen abgehenden medialen Fortsätze sind durch eine Naht unmittelbar mit einander verbunden. Zwischen den beiden am vorderen Rande des Pubis gelegenen medialen Fortsätzen, welche hier ebenfalls noch ihre platte Form behalten haben, bleibt noch ein kleines, dreieckiges Knorpelstückchen als Epipubis fortbestehen.

Sowohl bei den Süsswasser- wie bei den Landschildkröten wird der mediale Fortsatz am vorderen Schambeinrande durch einen tiefen Ausschnitt von dem lateralen getrennt, welcher bei beiden eben genannten Unterabtheilungen weit nach vorn hervorragt und einen langen dicken Fortsatz bildet.

Ueber die Deutung der Beckenknochen bei den Schildkröten kann wohl kein Zweifel bestehen, wie wir denn auch bei allen Autoren wie Cuvier, Stannius, Bojanus, Meckel, Gegenbaur, Harting, Owen, Rathke und Anderen, den mit den Sacralwirbeln verbundenen dorsalen Abschnitt als „Ilium", welches den dorsalen Theil des Actabulums bildet, und die zwei Stücke des ventralen Abschnittes als „Pubis" und „Ischium" bezeichnet finden. Von den beiden ventralen Stücken bildet dann das vordere, welches den vorderen Theil des Acetubalums darstellt und vor dem Nervus obturatorius liegt, das Pubis, das hintere, welches den ventralen hinteren Theil der Gelenkpfanne bildet und hinter dem Nervus obturatorius liegt, das Ischium. Dagegen hat Gorski (23) versucht, dieselbe Deutung der Beckenknochen, welche er für die Saurier vorgeschlagen hat, auch auf die Schildkröten überzutragen, ohne indessen

den Beweis für seine aufgestellte Nomenclatur zu liefern. Der hintere Rand des Ischium ist gewöhnlich mehr oder weniger eingeschnitten, man kann diesen Einschnitt als Incisura ischiadica bezeichnen. Ein Tuber ischii (Processus pelvis posterior s. Tuber ischii Bojanus) fehlt den Seeschildkröten.

Oberschenkel.

Das Femur der Schildkröten ist ein cylindrischer Knochen. Bei den Seeschildkröten ist es kurz, dick und gedrungen, während es dagegen bei den *Emydae*, den *Trionycidae* und Landschildkröten länger und schlanker ist. Das obere Gelenkende bildet einen kugeligen Gelenkkopf (Caput femoris), welcher in das Acetabulum passt. An der Uebergangsstelle des Halses (Collum femoris) in das Mittelstück stehen die beiden Rollhügel, der grosse äussere (Trochanter major) und der kleine innere (Trochanter minor); so wenigstens verhält es sich bei den *Chelydae*, den Land- und Seeschildkröten, während dagegen bei den *Emydae* und *Trionycidae* die beiden Trochanteren sehr wenig von einander verschieden sind. An der hinteren Fläche liegt bei den beiden letztgenannten Abtheilungen und bei den *Chelydae* die tiefe Fossa intertrochanterica, welche dagegen bei den Land- und Seeschildkröten entweder nur sehr wenig entwickelt ist oder vollständig fehlt. Das Mittelstück des Oberschenkels ist dünn und gewöhnlich mehr oder weniger cylindrisch, nach unten wird er wieder dicker und breiter, um in die beiden Condyli überzugehen, welche in Grösse und Umfang einander ungefähr gleich sind und durch einen nur unbedeutenden Sulcus intertubercularis von einander getrennt werden.

Unterschenkel.

Der Unterschenkel besteht bei den Schildkröten immer aus zwei Knochen, der Tibia und der Fibula; von diesen beiden Knochen ist die Tibia stets der stärkste. Das obere Ende zur Articulation mit den Condyli femoris ist bei beiden Knochen bedeutend angeschwollen. Dasselbe gilt von dem unteren Ende, durch welches Tibia und Fibula mit dem Tarsus articuliren. Beide Knochen sind gewöhnlich von ungefähr gleicher Länge. Am kürzesten sind dieselben bei den Seeschildkröten; am längsten bei den Landschildkröten.

Fusswurzelknochen.

Wie bei den Handwurzelknochen so muss man auch bei den Fusswurzelknochen vom embryonalen Zustand ausgehen. Bei allen untersuchten jungen Thieren liegt in der ersten Reihe nur ein einziges grosses Knorpelstück, in der zweiten Reihe dagegen entweder vier (*Sphargis*, *Chelonia*) oder fünf discrete Knorpelstücke (*Trionyx, Emys, Pentonyx, Testudo, Clemmys, Cinosternum, Chrysemys* u. A.) Am längsten knorpelig bleibt der Tarsus bei *Sphargis coriacea*. Das grosse Knorpelstück der ersten Reihe liegt bei allen zwischen Tibia und Fibula einerseits und den vier,

respective fünf Tarsalia der zweiten Reihe andererseits. Bei einem noch jungen Exemplar von *Cinosternum rubrum* zeigte dies grosse Knorpelstück auf einem Längsschnitt drei Knochenkerne. (Vergl. Taf. X, Fig. 19.) Der erste Knochenkern liegt unterhalb der Fibula, entspricht also dem Fibulare, der zweite liegt theils unterhalb der Tibia, theils unter der Fibula. Obgleich, wie schon von Gegenbaur (25) hervorgehoben ist, die Annahme auf der Hand liegt, dass dieser Knochenkern aus zwei ursprünglichen (Intermedium und Tibiale), bei den geschwänzten Amphibien vorhandenen hervorgegangen ist, so muss ich doch gleich bemerken, dass ich weder hier noch bei einem der andern untersuchten jungen Thiere je eine Trennung dieses Knochenkernes in zwei ursprüngliche Stücke habe nachweisen können. Wenn es also vor der Hand unentschieden bleiben muss, ob das Intermedium hier vollständig verloren gegangen oder mit dem Tibiale zu einem einzigen Stück verschmolzen ist, so kommt letztere Annahme mir doch am wahrscheinlichsten vor, besonders durch die Lage dieses Knochenkernes, welche gerade der des Intermedium und des Tibiale entspricht. Wir können also, Gegenbaur folgend, diesen Knochenkern als Astragalus bezeichnen. Der dritte Knochenkern entspricht wohl ohne Zweifel dem Centrale, wie aus seiner Lage deutlich hervorgeht. Bei *Pentomys Gehaffii* liessen sich ebenfalls in dem einzigen grossen Knorpelstück noch deutlich drei Knochenkerne nachweisen, ein grosser, welcher hier höchst wahrscheinlich wieder mit dem Tibiale + Intermedium übereinstimmt, ein zweiter, welcher, wie aus seiner Lage zu urtheilen, wohl unzweifelhaft dem Centrale entspricht, und ein dritter, sehr kleiner, welcher mit dem Fibulare übereinstimmt. (Vergl. Taf. X, Fig. 18.) Das Centrale, welches also deutlich bei einigen Schildkröten aus einem eigenen Knochenkern sich anlegt, bleibt aber nicht vollständig fortbestehen, sondern verwächst mehr oder weniger vollständig mit dem Astragalus. Bei ausgewachsenen Exemplaren von *Cinosternum pensylvanicum* und *rubrum* bildet der Astragalus an seinem vorderen, resp. unteren Theil eine gelenkkopfartige Hervorragung, welche von den Tarsalien der zweiten Reihe im Halbkreise umfasst wird, es ist dies das Centrale. Während sowol dorsal als plantar diese Hervorragung (das Centrale) durch eine Furche abgesetzt ist, zeigt sich dagegen das Centrale auf einem Längsschnitt schon vollständig mit dem Astragalus verwachsen. Ebenso verhält sich *Cistudo Carolina* (Vergl. Taf. X, Fig. 17) und nach Gegenbaur auch *Chelydra*. Während also bei jungen Exemplaren einiger Schildkröten (*Cinosternum, Pentomys*) das Centrale als ein discretes Knochenstück noch deutlich zu erkennen, und auch bei älteren Thieren (*Cinosternum, Cistudo, Chelydra*) noch als ein mit dem Astragalus verwachsenes, ehemals selbständiges Knochenstück zu erkennen ist, habe ich dagegen bei jungen Thieren anderer Gattungen (*Chelonia, Emys, Clemmys, Chrysemys, Testudo*) in dem zwischen Tibia und Fibula und den Tarsalien der zweiten Reihe gelegenen einzigen Knorpelstück immer nur zwei Knochenkerne gesehen, von welchen der eine dem Fibulare, der andere dem mit einander verwachsenen Tibiale

+Intermedium +Centrale (Astragalo-scaphoideum) entspricht. Das Centrale scheint also bei den ebengenannten Gattungen und Arten vollständig in den Astragalus aufgegangen zu sein. Bei *Chelonia virgata* bleibt auch beim vollständig ausgewachsenen Thier an seinem vorderen, resp. unteren Theil immer noch eine knorpelige Partie übrig, welche in ihrer Lage dem Centrale entspricht, und von den Tarsalien im Halbkreis umfasst wird, bei anderen Gattungen dagegen, wie bei *Chelodina*, *Chelemys*, *Clemmys*, *Emys*, kommt diese knorpelige Partie nicht mehr vor und hat sich am Astragalus auch die gelenkkopfartige Vorragung mehr oder weniger zurückgebildet, durch welche der Astragalus mit den Tarsalien der zweiten Reihe articulirt und welche in ihrer Lage dem Centrale entspricht; besonders deutlich war dies an Längsschnitten durch den Tarsus junger Thiere zu sehen. (Vergl. Taf. XII, Fig. 1 und 3.) Mit Ausnahme von *Trionyx* legt das Fibulare immer aus einem eigenen Knochenkern sich an. Bei ausgewachsenen Thieren ist das Fibulare entweder vollständig mit dem Astragalus zu einem einzigen Knochenstück verschmolzen, wie bei *Emys*, *Chelemys*, *Chelodina*, *Clemmys*, oder durch eine mehr oder weniger grosse knorpelige Partie noch deutlich von dem Astragalus getrennt, so z. B. besonders deutlich bei *Chelonia* und nach Gegenbaur bei *Chelydra*.

Höchst eigenthümlich verhält sich *Trionyx*. Bei sehr jungen Exemplaren ist der Tarsus noch vollkommen knorpelig und liegt auch hier wie bei allen anderen Gattungen zwischen Tibia und Fibula und den Tarsalien der zweiten Reihe nur ein einziges Knorpelstück; der Theil dieses Knorpelstückes, in welchem bei den anderen Gattungen der Knochenkern des Fibulare sich anlegt, ist hier bedeutend zurückgebildet (Vergl. Taf. X, Fig. 15). Bei einem etwas älteren Thier von *Trionyx stellatus* liess sich in dem einzigen grossen Knorpelstück nur Ein Knochenkern nachweisen (Vergl. Taf. X, Fig. 14). Ein eigenes Fibulare kommt also bei den *Trionycidae* nicht mehr zur Entwickelung. Denn erstens findet man, dass der Theil des einzigen grossen, zwischen Tibia und Fibula und den Tarsalien der zweiten Reihe gelegenen Knorpelstückes, in welchem bei den übrigen Gattungen der Chelonier der Knochenkern des Fibulare sich anlegt, schon bei jungen Thieren sich stark zurückgebildet hat, zweitens bleibt auch bei ganz ausgewachsenen Thieren diese Partie knorpelig und trennt den distalen Theil der Fibula vom Tarsale ^{4}. (Vergl. Taf. IX, Fig. 12.) Am getrockneten Skelet ist diese knorpelige Partie eingeschrumpft, dadurch entsteht der Schein, als ob das Tarsale ^{4} unmittelbar mit der Fibula articulirte und wurde Cuvier (7) zu der Annahme geleitet, dass das Fibulare (Calcanéum Cuvier) mit dem Tarsale ^{4} (Tarsale $^{4+5}$ Cuvier) sich zu einem einzigen Stück vereinigt habe, wie auch von Gegenbaur angenommen wird.

Wir sehen also, dass bei den Schildkröten den Tarsalien der ersten Reihe ein gemeinsamer Knorpel zu Grunde liegt, in welchem bald drei Knochenkerne (Fibulare, Centrale und Tibiale + Intermedium), bald zwei Knochenkerne (Fibulare und Tibiale + Intermedium + Centrale), bald nur

ein einziger Knochenkern (wahrscheinlich nur Tibiale + Intermedium + Centrale, während das Fibulare nicht zur Entwicklung gekommen ist) sich anlegt.

Nach Cuvier sollte bei *Chelys fimbriata* das Centrale den innern Tarsusrand erreichen und also aus seiner — in dem ihm von Gegenbaur gegebenen Namen — liegenden Beziehung herausgetreten sein. Schon Gegenbaur (25) stellt aber die Cuvier'sche Angabe hinsichtlich des Verhaltens des Centrale bei *Chelys* in Frage und ich kann diesen von Gegenbaur mit Recht geäusserten Zweifel vollkommen bestätigen. An einem frisch präparirten Tarsus einer sehr grossen *Chelys fimbriata* war der mit dem Centrale übereinstimmende Theil des Astragalus noch sehr deutlich durch eine Knorpelnaht getrennt und stimmt in seiner Lage vollkommen mit dem von *Chelydra* überein, indem er auch hier eine gelenkkopfartige Hervorragung bildet, welche von den Tarsalien der zweiten Reihe im Halbkreise umgeben wird. (Vergl. Taf. XII, Fig. 6).

Die Zahl der Tarsalien der zweiten Reihe beträgt, wie schon angegeben, bei jungen Thieren entweder 4 oder 5. In den Fällen wo nur 4 Tarsalien der zweiten Reihe vorhanden sind, bildet das Tarsale ^{3} und ^{4} ein einziges Knorpelstück, in welchem aber immer zwei Knochenkerne auftreten, von welchen der eine dem Tarsale ^{4}, der andere der viel kleiner ist, dem Tarsale ^{3} entspricht. Auch bei ausgewachsenen Thieren übertrifft das Tarsale ^{4} das Tarsale ^{3} bedeutend in Grösse. Bei ausgewachsenen Exemplaren von *Chelonia* (*Ch. virgata*) bildet das Tarsale ^{3} mit dem Tarsale ^{4} noch ein einziges Stück und wird das kleine Tarsale ^{3} durch einen noch ziemlich breiten Knorpelstreif von dem Tarsale ^{4} getrennt.

Bei ausgewachsenen Exemplaren von *Chelonia cauana* scheint das Tarsale ^{3} ein discretes Knochenstück zu bilden, wenigstens nach der Abbildung bei Gegenbaur zu urtheilen, und bei einem sehr jungen Exemplar desselben Thieres, wo der Tarsus noch vollkommen knorpelig war (Vergl. Taf. XII, Fig. 3) und Tarsale ^{3} und ^{4} noch ein einziges Knorpelstück bildete, konnte man eine äusserst zarte streifenförmige Linie beobachten, welche wohl die spätere Trennungslinie des Tarsale ^{3} und ^{4} andeuten mag und in ihrem Verlauf vollkommen der Begrenzungslinie von Tarsale ^{3} und ^{4} entspricht. Ob bei *Sphargis coriacea* im ausgewachsenen Zustande Tarsale ^{3} und ^{4} als discrete Stücke vorhanden sind, oder ein einziges Stück bilden, weiss ich nicht.

Ich kann in dem von Gegenbaur und Cuvier als „Cuboid" aufgefassten Stück nur das Tarsale ^{4} und nicht das mit einander verwachsene Tarsale ^{4} und ^{5} erblicken, denn erstens lässt sich in diesem Knorpelstück immer nur Ein Knochenkern nachweisen und zweitens liegt bei sehr vielen Gattungen und Arten das von Gegenbaur und Cuvier als Metatarsale V aufgefasste Stück in vollkommen gleicher Ebene mit den anderen Tarsalien, und stimmt auch die Lage des von Gegenbaur und Cuvier als erste Phalange betrachteten Stückes vollkommen mit den übrigen Metatarsalien überein. Bei jungen Exemplaren von *Emys couro, Chrysemys marginalis* und *Trionyx stellatus* (Taf. X, Fig. 16, Taf. X, Fig. 14, Taf. XII,

Fig. 10) stösst das von mir als Tarsale ^{5} betrachtete Stück selbst auch noch — wenn auch nur für einen kleinen Theil — an das grosse Knorpelstück der ersten Reihe. Bei *Testudo tabulata* liegt das Tarsale ^{5} nicht mehr dem grossen Knorpelstück der ersten Reihe an, stimmt aber in seiner Lage noch vollkommen mit den anderen Tarsalien überein (Taf. XII, Fig. 4). Bei *Clemmys picta* hat das Tarsale ^{5} sich mehr in die Breite entwickelt und ist das Metatarsale V auch mehr an sein laterales Ende gerückt. (Taf. XII, Fig. 9.) Noch stärker ist dies der Fall bei *Chelonia*, *Chelemys*, *Chelydra* und *Chelys* und indem zugleich das distale Ende des Tarsale ^{5} hakenförmig sich nach vorn krümmt, wird auch das auf dem hakenförmigen Ende articulirende Metatarsale V aus seiner ursprünglichen Lage gerückt und mehr nach vorn (unten) geschoben. Besonders aus der Betrachtung der letztgenannten Arten lässt es sich erklären, dass Gegenbaur zu der Annahme sich hin geneigt hat, das Metatarsale V als erste Phalange, das Tarsale ^{5} als Metatarsale V und das Tarsale ^{4} als das mit einander verwachsene Tarsale ^{4} und ^{5} (Cuboid) zu betrachten. Nimmt man aber auch die anderen Gattungen mit in die Vergleichung auf, dann zeigt es sich, besonders an Längsschnitten junger Thiere, dass dem nicht so ist, sondern dass das als Cuboid aufgefasste Stück nur dem Tarsale ^{4}, das als Metatarsale V bezeichnete Stück dagegen dem Tarsale ^{5} entspricht.

Ossa metatarsi und Phalanges.

Wie an der vorderen Extremität, so findet man bei der hinteren Extremität auch immer fünf Metatarsalknochen, die auch hier bei den verschiedenen Gattungen grosse Differenzen zeigen. Bei den Seeschildkröten ist der Metatarsalknochen des Daumens sehr breit und platt, der der zweiten Zehe ist länger aber viel weniger stark entwickelt als der des Daumens, der der dritten und vierten Zehe sind von gleicher Länge aber dünner als der Metatarsalknochen der zweiten Zehe, während der fünfte wieder kürzer und dicker ist.

Bei den *Trionycidae* ist der Metatarsalknochen des Daumens kurz und dick, die der übrigen Zehen länger aber dünner, in der Art, dass je näher der fünften Zehe, um so dünner diese Knöchelchen werden. Bei den *Chelydae* ist ebenfalls der Metatarsalknochen des Daumens kurz und dick, die der übrigen Zehen viel länger und dünner, bei *Chelemys* ist besonders der der fünften Zehe stark plattgedrückt. Bei den Landschildkröten ist besonders der Metatarsalknochen der fünften Zehe sehr klein; bei den *Emydae* ist wieder der des Daumens kurz und dick, die der anderen Zehen sind länger und dünner, mit Ausnahme von dem der fünften Zehe, welche viel kürzer ist als die der übrigen Zehen.

Die Zahl der Phalangen beträgt:

	1. Zehe	2. Zehe	3. Zehe	4. Zehe	5. Zehe
Bei den Seeschildkröten	2	3	3	3	2
„ „ *Tronycidae*	2	3	3	4	2
„ *Chelys*	2	3	3	3	3

	1. Zehe	2. Zehe	3. Zehe	4. Zehe	5. Zehe
Bei *Chelodina*	2	3	3	3	3
„ *Chelemys*	2	3	3	3	3
Bei den *Emydae*	2	3	3	3	1
„ „ *Testudinina*	2	2	2	2	0

Schädel.

Ausser den schon erwähnten Schriften sind noch hervorzuheben:

(53) **Huxley.** Lectures on the Elements of comparative Anatomy 1864.

(54) **W. Peters.** Ueber die Gehörknöchelchen der Schildkröten, Eidechsen und Schlangen in: Berliner Monatsbericht 1869, p. 6.

(55) **W. K. Parker** und **G. T. Bettany.** Die Morphologie des Schädels. Deutsche Uebersetzung von B. Vetter. 1879.

(56) **W. K. Parker.** On the Development of the Skull and its Nerves in the green Turtle *(Chelone midas)* with Remarks on the Segmentation in the Skull of various Typus, in Nature No. 495, Vol. 19, S. 593. 1879.

Bei den Schildkröten wird der Schädel aus folgenden Knochen zusammengesetzt:

1) das unpaarige Occipitale basilare: *ob*
(occipitale basilare: Gegenbaur; basi-occipital: Huxley, Owen; basi-occipitale: Parker und Bettany; corpus ossis occipitis: Hallmann; Körper des Grundbeines: Meckel; basilaire: Cuvier; pars basilaris: Bojanus; os occipitale basilare s. occipitale inferius: Harting; Hinterhauptstück des Hinterhauptbeins: Wiedemann; squama occipitis: Stannius; basilaire: Gervais; Körper des Hinterhauptbeins: Rathke;)

2) die paarigen Occipitalia lateralia: *ol*
(occipitale laterale: Gegenbaur, Stannius, Hallmann, Harting; ex-occipital: Huxley, Owen; exoccipitale: Parker und Bettany; Gelenktheil des Grundbeins: Meckel; occipital lateral: Cuvier; arcus occipitis s. pars lateralis: Bojanus; Gelenkstück des Hinterhauptbeins: Wiedemann; occipital lateral: Gervais; Seitentheil des Hinterhauptbeins: Rathke);

3) das unpaarige Occipitale superius: *os*
(occipitale superius: Gegenbaur; occipitale superius s. squama occipitis: Harting; supra-occipital: Huxley, Owen; supraoccipitale: Parker und Bettany; squama occipitis: Hallmann, Stannius; Schuppe des Grundbeins: Meckel; occipital supérieur: Cuvier; Zapfentheil des Hinterhauptbeins: Wiedemann; occipital supérieur: Gervais; Schuppe des Hinterhauptbeins: Rathke);

4) die paarigen Opisthotica: *op*
(opisthoticum: Gegenbaur, Huxley, Parker und Bettany; paroccipital: Owen; occipitale externum s. mastoideum: Hallmann; occipital extérieur: Cuvier: occipitale externum: Harting; mastoi-

deum: Stannius; äusserste Seitenstücke des Hinterhauptbeins: Wiedemann; von Meckel wohl beschrieben aber nicht bezeichnet; petrosum: Bojanus; occipital externe: Gervais; os occipitale externum von Cuvier: Rathke);

5) das paarige Pro-oticum: *pro*
(pro-oticum: Gegenbaur, Huxley, Parker und Bettany; petrosum: Hallmann, Harting; vrai rocher: Cuvier; alisphenoid und petrosal: Owen; ala temporis: Stannius; alae ossis sphenoidei: Bojanus; Felsentheil des Schlafbeins: Meckel; Schuppentheil des Schläfenbeins: Wiedemann, rocher: Gervais; Felsenbein: Rathke);

6) das paarige Squamosum: *sq*
(squamosum: Gegenbaur, Parker und Bettany; squamosal: Huxley; squama temporis: Stannius; mastoid: Owen; mastoideum: Harting; mastoidien: Cuvier; Zitzentheil des Schlafbeins: Meckel; Zitzentheil des Schläfenbeins: Wiedemann; squama temporis: Hallmann; mastoidien: Gervais);

7) das paarige Quadratum: *q*
(quadratum: Gegenbaur, Huxley, Parker und Bettany; tympanicum: Owen, Stannius; quadratum s. tympanicum: Hallmann, Harting; caisse: Cuvier; Pauke; Meckel; pars tympanica ossis temporis: Bojanus; Paukentheil des Schläfenbeins: Wiedemann; tympanique: Gervais; Quadratbein: Rathke);

8) das unpaarige Basisphenoid: *bs*
(basisphenoid: Gegenbaur, Huxley, Owen, Parker und Bettany; sphenoideum basilare: Harting, Stannius; Körper des Keilbeins: Meckel; os du sphénoide: Cuvier; Keilbein: Wiedemann; sphenoideum basilare: Bojanus; sphénoide: Gervais; Körper des Keilbeins: Rathke);

9) das unpaarige Praesphenoid: *prs*
(praesphenoid: Gegenbaur, Huxley, Parker und Bettany, Owen; sphenoideum anterius: Harting);

10) das paarige Pterygoid: *pt*
(pterygoid: Gegenbaur, Huxley, Owen, Parker und Bettany; pterygoideum: Stannius, Harting, Bojanus; unterer und grosser Fortsatz des Keilbeins: Meckel, pterygoidien: Cuvier; Flügel des Keilbeins: Wiedemann; pterygoidien: Gervais; Keilbeinflügel: Rathke);

11) das paarige Palatinum: *pal*
palatinum: Gegenbaur, Stannius, Parker und Bettany, Harting, Bojanus; palatine: Huxley, Owen; palatin: Cuvier; Gaumenbein: Meckel; Gaumenstück des Oberkiefers: Wiedemann; palatin: Gervais);

12) das paarige Parietale: *par*
(parietale: Gegenbaur, Hallmann, Stannius, Bojanus,

Parker und Bettany, Harting; parietal: Owen, Huxley; pariétal: Cuvier; Scheitelbein: Meckel, Wiedemann, Rathke; pariétal: Gervais);

13) das paarige Frontale: *fr*
(frontale: Gegenbaur, Hallmann, Stannius, Harting, Parker und Bettany; frontal: Huxley, Owen; Stirnbein: Meckel, Wiedemann; os frontis: Bojanus; frontal principal: Cuvier, Gervais);

14) das paarige Postfrontale: *pfr*
(postfrontale: Gegenbaur; post-frontal: Owen, Huxley; postorbitale s. postfrontale: Parker und Bettany; frontale posterius: Hallmann, Stannius, Harting; Thränenbein: Meckel, Wiedemann; zygomaticum medium: Bojanus; frontal posterieur: Cuvier, Gervais; vorderes Stirnbein: Rathke;)

15) das paarige Quadrato-jugale: *qj*
(quadrato-jugale: Gegenbaur, Stannius, Parker und Bettany; os temporale: Harting; quadrato-jugal: Huxley; squamosal: Owen; quadrato-jugale s. quadrato-maxillare: Hallmann; zygomaticum posterius: Bojanus; Wangenbein: Wiedemann; Ringtheile des Schlafbeins: Meckel; temporal écailleux: Cuvier, Gervais);

16) das paarige Jugale: *j*
(jugale: Gegenbaur, Stannius; jugal: Huxley; malar: Owen; zygomaticum: Hallmann; Jochbein: Meckel; jugale s. zygomaticum: Harting; Wangenbein: Wiedemann; zygomaticum anterius: Bojanus, jugal: Cuvier, Gervais);

17) das paarige Praefrontale: *prfr*
(praefrontale s. ethmoideum laterale: Gegenbaur; praefrontal: Huxley; prefrontal-nasal: Owen; frontale anterius: Stannius, Hallmann; Riechbein: Meckel; nasale: Harting, postorbitale s. postfrontale: Parker und Bettany; Nasenbein: Wiedemann; ethmoideum laterale: Bojanus; frontal antérieur: Cuvier, Gervais; Nasenbein: Rathke);

18) das paarige Praemaxillare: *prm*
(praemaxillare: Parker und Bettany, Gegenbaur; premaxilla: Huxley; premaxillary: Owen; Zwischenkieferstück des Oberkieferbeins: Meckel; intermaxillare: Harting; Zwischenkieferknochen: Stannius; intermaxillare: Harting; os incisivum: Bojanus; Zwischenkiefer: Wiedemann; intermaxillaire: Cuvier, Gervais);

19) das paarige Maxillare: *m*
(maxillare: Gegenbaur, Parker und Bettany; maxilla: Huxley; maxillary: Owen; maxilla superior: Hallmann, Stannius, Harting; Oberkiefertheil des Oberkieferbeins: Meckel, supra-maxillare: Bojanus; Oberkiefer: Meckel, Wiedemann; Maxillare: Stannius; maxillaire: Cuvier, Gervais;)

20) der unpaarige Vomer: *v*
(vomer: Gegenbaur, Huxley, Owen, Stannius, Parker und Bettany, Bojanus, Cuvier, Harting; Pflugschar: Meckel, Wiedemann; Vomer: Gervais);

21) Der Unterkiefer, Maxilla inferior: *mi*
(maxilla inferior: Harting; mâchoire inferieur: Cuvier, Gervais; mandible: Owen, Huxley; Unterkiefer, Maxilla inferior: Parker und Bettany, Stannius, Meckel, Bojanus, Wiedemann, Gegenbaur; der wieder aus sechs Stücken besteht, nämlich:

a) das Dentale: *d*
(dentale: Harting, Gegenbaur, Parker und Bettany; dentary: Owen, Huxley; dentaire: Cuvier);

b) das Operculare: *op*
(operculaire: Cuvier; spleniale: Owen; operculare: Bojanus, Gegenbaur, Harting);

c) das Angulare: *an*
(angulaire: Cuvier; angular: Owen; angulare: Harting, Gegenbaur;)

d) das Articulare: *ar*
(articulaire: Cuvier; articular: Owen; articulare: Gegenbaur, Harting; os condyloideum maxillae inferioris: Bojanus);

e) das Supra-angulare: *sa*
(sur-angulaire: Cuvier; surangular: Owen; supra-angulare: Gegenbaur; coronoideum: Harting, Bojanus und endlich

f) das Complementare:
(os repondant au complémentaire du Crocodile: Cuvier; coronoid: Owen; complementare: Gegenbaur, Harting.

Schliesslich haben wir noch das Zungenbein zu erwähnen.

Der Bau des Schädels bei den verschiedenen Abtheilungen der Schildkröten zeigt nicht unwesentliche Differenzen, wie aus folgenden hervorgehen wird.

Seeschildkröten.

(Taf. XV, Fig. 1 u. 2, XVI. Fig. 1, XVIII. Fig. 1. u. 8.)

Bei den Seeschildkröten nehmen sowohl das Occipitale basilare als die Occipitalia lateralia und das Occipitale superius Theil an der Bildung des Foramen occipitale magnum, indessen betheiligt sich das Occipitale basilare nur sehr wenig daran. Das Occipitale superius ist ein überaus kräftiges Knochenstück, was besonders auf senkrechten Längsschnitten deutlich wird. Nach hinten läuft es in einen sehr langen Fortsatz, Spina occipitis aus. Die Occipitalia lateralia bilden mit dem Occipitale basilare den bekanntlich bei allen Reptilien nur einzigen Condylus occipitis. Der-

selbe ist mit Knorpel überzogen und mit einer seichten Grube versehen zur Insertion des sehr starken Ligamentum suspensorium, welches den Processus odontoideus mit dem Condylus occipitis verbindet. Die Occipitalia lateralia werden von zwei Canälen durchbohrt, den Canales pro nervo hypoglosso. Am inneren vorderen Rande befindet sich ein tiefer Ausschnitt, welcher durch den angrenzenden Knochen — das Prooticum — in ein Loch umgewandelt wird, es ist dies das Foramen internum pro nervo vago et accessorio. Der Nervus vagus und accessorius verlaufen in einer Rinne oder Halbcanal, Sulcus pro nervo vago et accessorio auf der oberen Fläche des Occipitale laterale nach aussen. Zuweilen wird dieser Halbcanal an der hinteren Fläche des Occipitale laterale durch eine dünne Knochenlamelle überbrückt und der Sulcus also in einen wirklichen Canal umgebildet. Man findet dann an der hintern Fläche des Occipitale laterale eine dritte Oeffnung — das Foramen externum pro nervo vago et accessorio.

Das Opisthoticum bildet die hintere, zum Theil auch obere und für einen sehr kleinen Theil auch mediale Begrenzung des Ohrlabyrinths, das Prooticum dessen vordere, zum Theil obere und zum grössten Theil mediale Partie. Das Opisthoticum ist bei den Seeschildkröten ein verhältnissmässig nur kleines Knochenstück. Auf der oberen Fläche des Prooticum befindet sich ein Foramen — das Ostium superius ductus carotidis externae ad fossam temporalem hians nach Bojanus. In dem vorderen Theil der medialen Fläche bemerkt man unmittelbar neben einander drei kleine Löcher, ein ovales und zwei mehr rundliche. Das ovale Löchelchen ist das Foramen pro nervo faciali, die beiden kleinen sind für den Durchtritt der zwei Aeste des Nervus acusticus bestimmt, das eine vordere obere für den Ramus vestibularis, das andere untere hintere für den Ramus cochlearis. Am hinteren Theil der medialen Fläche bemerkt man ein feines Löchelchen zum Durchtritt des Nervus glossopharyngeus.

Am vorderen lateralen Theil des Pro-oticum liegt ein eigenes kleines Knochenplättchen zwischen diesem, dem Quadratum und dem Processus pterygoideus des Flügelbeins eingeschlossen. Welche Bedeutung dieser kleinen Knochenplatte zukommt, weiss ich nicht. Ob sie dem Ektopterygoid der Fische entspricht, dürfte wohl sehr fraglich sein. Auch Huxley (No. 53, S. 226) hat diese Knochenplatte gesehen und als ein „small, distinct lamella of bone“ beschrieben aber nicht gedeutet. Zwischen dem inneren vorderen Rande des Pro-oticum, dem ebenerwähnten Knochenplättchen, dem Processus pterygoideus des Flügelbeins und dem sehr schlanken, platten und breiten von dem Parietale absteigenden Fortsatz, der sich mit dem Processus pterygoideus des Flügelbeins verbindet, wird eine grosse, mehr oder weniger ovale Oeffnung begrenzt, welche zum Durchtritt des Ramus supra-maxillaris und inframaxillaris nervi trigemini bestimmt ist (das Foramen sphenoidale nach Bojanus).

Theilweise noch vom Pro-oticum, zum grössten Theile jedoch von dem Pterygoid, Basi-sphenoid und dem ebengenannten Knochenplättchen

wird der Sinus cavernosus begrenzt, in welchem ein Canal ausmündet, die innere Mündung des Canalis pro arteria carotidis cerebri et ramo sympathico ad nervum palatinum. Oberhalb der inneren Mündung dieses Canals befindet sich die innere Mündung eines zweiten Canals, der ebenfalls in den Sinus cavernosus ausmündet und durch das schon mehrfach erwähnte Knochenplättchen und das Pro-oticum gebildet wird. Dieser Canal ist für den Nervus facialis bestimmt, der nachdem er das Prooticum durchbohrt hat, nach hinten und aussen verläuft, um so durch die grosse Oeffnung, welche sich an dem hinteren Umfang des Schädels befindet und von dem Quadratum, Pterygoid, Occipitale basilare und Opisthoticum gebildet wird, die Schädelhöhle zu verlassen. Ausser dem Nervus facialis geht durch diesen Canal die Arteria carotis externa, die Vena jugularis interna und für einen kleinen Theil auch noch der von dem Nervus facialis entspringenden Nervus palatinus.

Das Quadratum ist bei allen Schildkröten mit dem Schädel in feste Verbindung getreten und wohl bei den Seeschildkröten mit dem Pterygoideum, Pro-oticum, Opisthoticum, Squamosum und Quadrato-jugale. Nach unten zeigt es einen sehr starken Fortsatz, den Processus articularis. zur Verbindung mit dem Unterkiefer. Oberhalb des Processus articularis vertieft sich das Quadratum sehr stark und bildet so die Paukenhöhle. An der unteren Fläche der Paukenhöhle, dort wo die Paukenhöhlenwand allmählich in den Processus articularis übergeht, bemerkt man eine tiefe Rinne. In dieser Rinne verläuft die Columella, welche einerseits an das Paukenfell, andererseits an das Foramen ovale schliesst. Am hinteren und äusseren Umfang dieser Rinne verdickt sich die Paukenhöhlenwand zu dem bei den Seeschildkröten sehr kräftigen Processus tympanicus. An dem hinteren lateralen Umfang des Schädels, zum Theil oberhalb und lateralwärts vom Opisthoticum und von dem Theil des Quadratum, welcher die Paukenhöhle bildet, liegt das Squamosum. Der hintere Rand, welcher eine tiefe Furche zeigt, geht allmählich in den unteren über, der mit einem sehr tiefen Einschnitt versehen ist, in welchen der obere Rand der Paukenhöhle passt. Mit seinem oberen Rande schliesst das Squamosum an das Parietale, mit seinem vorderen an das Postfrontale und Quadrato-jugale. Dort wo der untere Rand in den hinteren übergeht, befindet sich ein dornförmiger Fortsatz, der Processus squamosus.

In der Achse des Schädels unmittelbar vor dem Occipitale basilare liegt das Basi-sphenoid. Nur sein hinterer Theil zwischen den beiden Pterygoidea eingekeilt, tritt frei zu Tage, dagegen liegt sein vorderer Theil, indem die beiden Pterygoidea in der Mittellinie bald zusammentreten, oberhalb dieser beiden Knochen. Auf der oberen Fläche, dem Foramen pro ramo supramaxillari et inframaxillari nervi trigemini gegenüber, bemerkt man jederseits einen kleinen knöchernen Fortsatz, der alsbald in ein Knorpelstück sich fortsetzt. Der vordere Rand dieses Knorpelstückes verlängert sich in eine bindegewebige Membran, welche sich in den gleich näher zu betrachtenden knorpeligen Theil des Schädels inserirt.

Indem der Ramus supramaxillaris et inframaxillaris nervi trigemini an der lateralen Seite dieses Knorpelstückes verlaufen, um so durch das ebenerwähnte Loch die Schädelhöhle zu verlassen, darf dasselbe wohl als ein knorpeliges Alisphenoid betrachtet werden.

Etwas vor den knorpeligen Alisphenoidea bemerkt man eine ziemlich tiefe Grube, die Fossa pituitaria cerebri, zur Aufnahme der Hypophysis cerebri. Zum Theil wird die untere Wand dieser Grube und deren ganze vordere Wand durch das Praesphenoid gebildet. Dasselbe stellt ein kleines Knochenstück dar, welches an der Basis cranii nicht frei zu Tage tritt, indem es mit seiner unteren Fläche auf der oberen des Pterygoids ruht, mit anderen Worten durch die einander in der Mittellinie begegnenden Pterygoidea verdeckt wird.

Nach vorn setzt sich das Praesphenoid in eine hohe Knorpelplatte fort, die in ihrem hinteren Theil die beiden Augenhöhlen von einander trennt (Interorbitalknorpel) und in ihrem vorderen Theil die Nasenscheidewand darstellt. Der untere Rand dieser Knorpelplatte, der auf der oberen Fläche der Pterygoidea und Palatina ruht, ist beträchtlich dick; ähnliches gilt auch von seinem oberen convexen Rande, welcher hinten bogenförmig in den unteren übergeht. Nur an einer Stelle verdünnt sich der nach hinten umbiegende obere Rand ganz plötzlich und es ist dies die Stelle wo jederseits neben dem Interorbitalseptum die Nervi optici aus der Schädelhöhle in die Augenhöhle treten.

Jederseits setzt sich das knorpelige Interorbitalseptum unmittelbar in das knorpelige Primordialcarnium fort, das bei den Schildkröten zum Theil das ganze Leben hindurch fortbestehen bleibt; es gilt dies von seinem oberen Theil (bis zum Occipitale superius) und von seinem lateralen Theil (bis zum Occipitale superius und Pro-oticum). Der Theil des knorpeligen Interorbitalseptum, an dessen beiden Seiten neben dem oberen hinteren (verdünnten) Rande die Nervi optici aus der Schädelhöhle in die Augenhöhle treten, kann als Orbito-sphenoidalknorpel bezeichnet werden. Gewöhnlich ist der Rand, welcher die Oeffnung für die Nervi optici in dem Sphenoidknorpel begrenzt, beträchtlich verdickt und durch inselweise auftretende Verkalkungen mehr oder weniger verstärkt. Von dem vorderen Theil des oberen Randes des Interorbitalknorpels geht eine knorpelige Scheidewand ab, welche sich am Dache des knorpeligen Cranium inserirt und so zwei Canäle bildet, durch welche die Nervi olfactorii zur Nasenhöhle verlaufen.

Die Pterygoidea sind bei den Seeschildkröten sehr stark entwickelt. In ihrem grössten vorderen Theil liegen sie unmittelbar an einander, nach hinten dagegen weichen sie stark auseinander und nehmen so das Basisphenoid keilförmig zwischen sich auf. Lateralwärts und nach hinten verlängern sie sich in einen breiten dicken Fortsatz, der zwischen dem Quadratum, Occipitale basilare und laterale gelegen ist und unmittelbar am hinteren Rande dieses Fortsatzes befindet sich die äussere Mündung des Canalis pro arteria carotis cerebri et ramo sympathico ad nervum

palatinum. Nach vorne grenzen sie durch eine sehr zackige Naht an das Palatinum und zu einem sehr kleinen Theil auch noch an das Quadrato-jugale. Ueber die Betheiligung des Pterygoids an der Bildung des Sinus cavernosus ist schon gesprochen, ebenso über den Processus pterygoideus.

An der äusseren Fläche verlängert sich das Pterygoid in einen dornförmigen Fortsatz, der in eine Knorpelspitze ausläuft. Diese Knorpelspitze, welche auch bei ausgewachsenen Thieren nicht verknöchert, liegt in einer Grube an der äusseren Fläche des ebenerwähnten zwischen Pro-oticum, Quadratum und Pterygoideum eingekeilten Knochenplättchen.

Unmittelbar vor den Pterygoidea sind die Palatina gelegen, welche einander in der Mittellinie nur für einen sehr kleinen Theil berühren, indem sie durch den unpaarigen Vomer zum grössten Theil von einander getrennt werden. Jedes Palatinum besteht aus zwei Knochenplatten, welche unter einem scharfen Winkel zusammentreten, etwa einer klaffenden Muschelschale nicht unähnlich. Die Spalte, welche beiderseits zwischen den beiden Blättern der Palatina übrigbleibt, wird durch den Vomer, der sich zwischen beiden einschiebt, in einen Canal umgebildet, welcher aus der Nasenhöhle in die Mundhöhle führt. Die inneren Mündungen dieser Canäle bilden die inneren Oeffnungen der Nasenhöhlen — die Choanae. — Die obere Platte bildet zum grössten Theil den Boden der Augenhöhle. Ihr vorderer Rand schliesst in seinem medialen Theil an das Praefrontale und geht dann in eine untiefe Grube über, welche durch eine entsprechende am Praefrontale zu einem Loche wird — dem Foramen naso-palatinum —, woran auch das Supramaxillare sich noch spurweise betheiligt. Der mediale Rand grenzt in seinem vorderen Theil an den entsprechenden der anderen Seite, im hinteren Theil dagegen werden die beiden Ränder durch den Vomer von einander getrennt, mit anderen Worten, der Vomer, welcher im hinteren Theil der oberen Platte deren mediale Ränder von einander trennt, schiebt sich im vorderen Theil unter dieser Platte. Der hintere Rand grenzt durch eine sehr zackige Naht an das Pterygoid, der laterale in ihrem vorderen Theile an das Supramaxillare, in ihrem hinteren an das Quadrato-jugale.

Die untere Platte, welche mit den angrenzenden Knochen den Boden der Mundhöhle bildet, grenzt lateralwärts an das Praemaxillare, medianwärts an den Vomer, während sein hinterer Rand frei ist und die Choanae begrenzt.

Das Parietale bildet bei den Seeschildkröten einen sehr kräftigen Knochen, der in Vereinigung mit dem Squamosum, Postfrontale und Frontale die Schläfengrube überbrückt. Es entsendet einen sehr kräftigen, platten und breiten Fortsatz, der sich mit dem Processus pterygoideus des Flügelbeins verbindet und so seitlich das knorpelige Cranium zum grösseren Theile deckt. Gegenbaur (48) vergleicht diesen vom Parietale absteigenden Fortsatz mit der bei Eidechsen vom Scheitelbein bis zum Pterygoid herabsteigenden Knochenleiste (der Columella).

Die Frontalia bilden zwei verhältnissmässig nicht sehr grosse Knochenstücke, welche medianwärts an einander, nach vorn an das Praefrontale und lateralwärts an das Postfrontale grenzen. Sie helfen die Orbita begrenzen.

Die Postfrontalia sind bei den Seeschildkröten überaus kräftig entwickelt, indem sie mit den ebenerwähnten Knochen die Schläfengrube überbrücken helfen und daran einen sehr grossen Antheil nehmen. Medianwärts grenzen sie an das Parietale und Frontale, lateralwärts an das Quadrato-jugale und Jugale, hinten an das Squamosum, ihr vorderer Rand begrenzt den hinteren Rand der Augenhöhle.

Das Quadratum und das Quadrato-jugale bilden bei den Seeschildkröten grosse, platte Knochen.

Das Praefrontale ist ein sehr unregelmässiges Knochenstück, welches zum Theil die Nasenhöhle, zum Theil die Augenhöhle begrenzen hilft. An demselben kann man eine horizontale Platte unterscheiden, welche die Scheidewand zwischen Nasenhöhle und Augenhöhle bildet und allmählich in die obere übergeht, welche am Schädel frei zu Tage tritt. Hinten grenzt das Praefrontale an das Frontale, vorn bildet es den vorderen Rand der äusseren Nasenöffnung. Die ebenerwähnte horizontale Platte geht vorn nischartig in den Seitentheil über, welcher sich mittels einer sehr zackigen Naht mit dem Processus maxillaris des Praemaxillare verbindet. Nach hinten ist diese Platte von oben nach unten convex, von innen nach aussen concav; ihr unterer Rand grenzt in ihrem medialen Theil an einen kleinen Fortsatz des Vomer, nach aussen hilft er das beschriebene Foramen naso-palatinum begrenzen. Der mediale Rand dieser Platte ist eingeschnitten und dadurch wird mit dem entsprechenden der anderen Seite ein Loch gebildet, welches von unten durch den Vomer, lateralwärts durch die ebengenannten Ränder und oben durch die einander in der Mittellinie begrenzenden oberen Platten des betreffenden Knochens geschlossen wird. Dies Loch wird durch die Fortsetzung des knorpeligen Interorbitalseptums (die knorpelige Nasenscheidewand) in zweien getheilt.

Das Maxillare ist bei den Seeschildkröten ebenfalls ein sehr unregelmässiges Knochenstück und bildet die laterale und vordere Grenze des facialen Theils des Schädels; zu einem sehr kleinen Theil betheiligt er sich auch noch an der Bildung der Orbito. Zwischen den beiden Maxillaria liegen die Praemaxillaria, welche hier gut ausgebildete Knochen darstellen. Von der medialen Fläche des Maxillare geht ein sehr kräftiger Fortsatz ab, der Processus palatinus, der in Vereinigung mit dem Praemaxillare, Maxillare und Palatinum das Dach der Mundhöhle bildet. Der vordere Rand, welcher in ihrem unteren Theil mittels einer sehr zackigen Naht mit dem Praemaxillare sich verbindet, bildet in ihrer oberen Partie den lateralen Rand der Nasenhöhle und verlängert sich in einen starken Fortsatz, den Processus maxillaris, der ebenfalls durch eine sehr zackige Naht mit dem Seitentheil des Praefrontale sich vereinigt.

Der Vomer ist ein sehr langes, vorn breiteres, hinten schmäleres Knochenstück, welches zwischen den beiden Knochenplatten der Palatina eingeschlossen liegt und die Scheidewand der Choanae darstellt. Seine tief ausgehöhlten Seitenflächen gehen nach unten in eine breite Knochenplatte über, welche bis zum Dach der Mundhöhle herabsteigt, das sie wie schon gesagt, in Vereinigung mit dem Praemaxillare, Maxillare und Palatinum bildet; sein hinterer Rand ist ebenfalls tief ausgeschnitten und geht nach oben in eine schmale Knochenplatte über, die hinten zwischen den beiden oberen Knochenplatten der Palatina sich einschiebt und so an der Bildung der Orbita sich betheiligt, in ihrem grösseren vorderen Theil dagegen unter diese Knochenplatten sich schiebt. Mit dem grössten Theil seines vorderen Randes vereinigt er sich mit dem Praemaxillare und nur ein sehr kleiner Theil schaut frei in die Nasenhöhle. Dort wo der vordere Rand in den oberen übergeht, bemerkt man jederseits eine kleine Spina, zur Vereinigung mit dem Praefrontale.

Bei den Seeschildkröten ist das Chondrocranium zur Zeit ihres Ausschlüpfens gut entwickelt. Das Hinterhauptsdach ist nach Parker (55) von erheblicher Ausdehnung, indem es bis unterhalb des hinteren Viertels des Parietalknochens reicht. Trotzdem ist die supracraniale Fontanelle gross. Der Boden der Schädelhöhlung bietet einen nahezu vollkommen continuirlichen Knorpel dar, an welchem der hintere Sattelwulst stark vorspringt, aber es bildet sich doch eine basi-craniale Fontanelle. Die Verknöcherungen des Schädelbodens sind das grosse Occipitale basilare und das Basisphenoid, welches nach Parker aus drei Verknöcherungspunkten, zwei paarigen und seitlichen, hinter dem Pituitarkörper gelegen und einem vorderen medianen entsteht, welcher das Rostrum repräsentiren soll. Von diesem Gebilde ist der praesphenoidale Knorpel zunächst ziemlich niedrig, um sodann plötzlich vertical comprimirt zu werden, und ein Septum unterhalb des Sehnerven zu bilden. Dieser Knorpel erreicht seine grösste Höhe als Mesethmoid und senkt sich dann wieder allmählich, wo er die Nasenscheidewand darstellt, bis er endlich vorn unten in dem medianen Praenasalknorpel endigt.

Es finden sich drei Verknöcherungspunkte in der Ohrregion, aber ein grosser Theil der Kapsel bleibt in knorpeligem Zustande. Vorn ist das Prooticum, oben hinten das Epi-oticum, welches nach vorn und innen gerichtet ist und mit dem Occipitale superius verschmilzt und hinten unten das Opsithoticum, das dauernd gesondert bleibt. Zwischen diesen Knochen besteht dann eine dreistrahlige Knorpelmasse, deren Ueberreste das ganze Leben über in Gestalt einer Naht fortbestehen bleiben.

Wie schon hervorgehoben, bleibt das Primordialcranium bei den Seeschildkröten zum Theil das ganze Leben hindurch fortbestehen. Auch an dem Schädel ganz alter und grosser Seeschildkröten (*Chelonia midas*) streckt sich das Primordialcranium bis zum Prooticum und Occipitale superius aus.

Der Schädel der Gattung *Sphargis* stimmt in seinem allgemeinen Bau mit dem von *Chelonia* überein. Auch hier wird die Schläfengrube durch ähnliche Knochen wie bei *Chelonia* überbrückt, nämlich durch das Parietale in Vereinigung mit dem Squamosum, Postfrontale und Frontale.

Trionycidae. (Taf. XIII, Fig. 1 u. 2; Taf. XIV, Fig. 1.)

Der Bau des Schädels der *Trionycidae* weicht nicht unbedeutend von dem der Seeschildkröten ab. Das Occipitale basilare betheiligt sich nicht mehr an der Bildung des Foramen occipitale magnum, indem er sich ganz unter die beiden Occipitalia lateralia schiebt. Auch das Occipitale superius nimmt nur sehr wenig Antheil an der Begrenzung des grossen Hinterhauptlochs, so dass es fast allein durch die Occipitalia lateralia gebildet wird. Wie bei den Seeschildkröten verlängert sich das Occipitale superius in eine sehr kräftige Spina occipitis. Die Opisthotica sind viel ansehnlicher als bei den Seeschildkröten. Die Squamosa verlängern sich nach hinten ebenfalls in einen sehr langen, spitzen Fortsatz, den Processus squamosus, an dessen Bildung auch das Opisthoticum einen ansehnlichen Antheil nimmt. Das Quadratum, welches bei den Seeschildkröten nur unvollständig die Paukenhöhle umschliesst und an seinem hinteren Umfang eine tiefe Rinne zeigt, zur Aufnahme der Columella, ist dagegen bei *Trionyx* bis auf eine kleine Stelle hinten und aussen fast vollkommen knöchern umschlossen. Demnach finden wir dann auch auf dem Boden der Paukenhöhle eine kleine runde Oeffnung, durch welche die Columella zum Foramen ovale geht.

Das Foramen pro arteria carotis externa ad fossam temporalem bei den Seeschildkröten ganz innerhalb der oberen Platte des Prooticum gelegen, liegt bei den *Trionycidae* zwischen Quadratum und Pro-oticum. Das Quadrato-jugale ist nur ein sehr kleines Knochenstück, grösser dagegen ist das Jugale. Das Basi-sphenoid, welches bei den Seeschildkröten zum grössten Theil durch die einander in der Mittellinie begrenzenden Pterygoidea nach innen gedrängt ist, kommt bei den *Trionycidae* in seiner ganzen Ausdehnung frei zu Tage, überall die Pterygoidea von einander trennend. Auch bei den *Trionycidae* liegt am unteren Rande des Foramen pro ramo supra-et inframaxillari nervi trigemini, zwischen Pterygoideum, Quadratum und Parietale ein eigenes Knochenplättchen.

Die von dem Parietale absteigende Knochenplatte ist bei den *Trionycidae* sehr gross und legt sich nicht allein dem von dem Pterygoid aufsteigenden Processus pterygoideus an, sondern auch einem ähnlichen, vom Palatinum und mit dem Processus pterygoideus sich verbindenden aufsteigenden Fortsatz, dadurch wird nicht allein die Orbita viel kleiner, sondern auch ein viel grösserer Theil der lateralen Schädelwand von knöchernen Theilen umgeben.

Der Vomer trennt nur die beiden Palatina von einander, nicht dagegen die Maxillaria, die durch eine zackige Naht in der Mittellinie an

einander grenzen und so den Vomer in seinem vorderen Theil ganz vom Dache der Mundhöhle verdrängen, so dass der Vomer in seinem vorderen Theil mit seiner Basis auf den aneinander grenzenden Maxillaria ruht.

Ueberaus klein sind die Praemaxillaria, die nur in ihren unteren Partien zum Vorschein kommen, in ihren oberen jedoch vollständig von den Maxillaria, die hier ebenfalls einander in der Mittellinie begegnen, verdeckt werden.

Das knorpelige Primordialcranium ist bei den *Trionycidae* viel weniger entwickelt als bei den Seeschildkröten, schon bei ganz jungen Thieren ist es fast vollständig verschwunden und wird auch das Interorbitalseptum mehr durch eine bindegewebige Platte als durch Knorpel ersetzt.

Landschildkröten. (Taf. XIII, Fig. 4, Taf. XIV, Fig. 4.)

Wie bei den *Trionycidae* wird das Foramen occipitale magnum nur von den Occipitalia lateralia und dem Occipitale superius gebildet, indem das Occipitale basilare vollständig von den Occipitalia lateralia gedeckt wird. Eine Crista occipitis ist wohl vorhanden, aber viel weniger als bei den Land- und Seeschildkröten entwickelt. Sowohl die Foramina pro nervo hypoglosso, als das Foramen pro nervo vago et accessorio liegen vollständig in den Occipitalia lateralia. Ein Processus squamosus ist nur sehr schwach ausgebildet und stellt einen stumpfen dicken Fortsatz vor. Ein zwischen Prooticum, Pterygoid und Parietale an der lateralen Wand des Schädels liegendes Knochenplättchen ist bei den Landschildkröten ebenfalls vorhanden und selbst bedeutend entwickelt. Die Praemaxillaria sind kräftige Knochenstücke, die in ihrer ganzen Ausdehnung die Maxillaria trennen; nach hinten grenzen sie an den Vomer. Das knorpelige Primordialcranium kommt dem der Seeschildkröten am nächsten. Noch bei ziemlich grossen Thieren ist es im lateralen und vorderen Theil des Schädels vollständig vorhanden, das Septum interorbitale bildet eine kräftige Knorpelplatte, ebenfalls die Fortsetzung desselben, die knorpelige Nasenscheidewand. Der Theil, welcher dem Orbito-sphenoid entspricht, ist auch hier besonders in der Umgebung des Foramen opticum durch inselweise auftretende Verkalkungen ausgezeichnet. Es sind keine eigentlichen Verknöcherungen, sondern Ablagerungen von Kalkkrümeln in der Intercellularsubstanz des Knorpels, wie dies auch von Leydig (Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier 1872) und von Max Weber (Ueber die Nebenorgane des Auges der Reptilien in: Archiv f. Naturg. 1877. p. 261) beschrieben ist. Ebenso wie bei den Seeschildkröten geht auch hier von dem vorderen Theil des oberen Randes des Interorbitalseptum eine knorpelige Scheidewand ab, welche sich am Dache des knorpeligen Primordialcraniums inserirt und so zwei Canäle bildet, durch welche die Nervi olfactorii zur Nasenhöhle verlaufen. Das knorpelige Primordialcranium selbst setzt sich am vorderen Rande des Praefrontale noch eine bedeutende Strecke weiter nach vorn und unten fort und bildet so das knorpelige Dach der Nasenhöhle.

Emydae. (Taf. XV, Fig. 4 u. 5.)

Der Schädel der *Emydae* schliesst sich in seinem allgemeinen Bau sehr dem der Landschildkröten an. Der Processus squamosus bildet wie dort einen dicken, stumpfen Fortsatz, dagegen läuft die Crista occipitis in eine sehr scharfe Spitze aus. Das Occipitale basilare betheiligt sich nicht an der Begrenzung des Foramen occipitale magnum. Das Postfrontale ist gewöhnlich breiter und stärker entwickelt als bei den Landschildkröten. Die Praemaxillaria stimmen mit den der See- und Landschildkröten überein. Wie bei den ersteren verläuft die Columella in einer Rinne an dem hinteren äusseren Umfang des Quadratum. Das knorpelige Primordialcranium ist bei den *Emydae* dagegen viel weniger stark entwickelt. Das Interorbitalseptum ist zum Theil knorpelig, zum Theil häutig. Bei den *Cistudinina* unter den *Emydae* fehlen die Jochbogen gänzlich. Der bei *Testudo* bis auf eine kleine Stelle, aussen fast vollkommen knöchern verschlossene Paukenhöhlenkanal, ist bei *Emys* dagegen nach unten und hinten spaltförmig offen, während, wie wir gesehen haben, bei *Chelonia* der knöcherne Verschluss noch geringfügiger ist und am skeletirten Knochen der Kanal nur eine Rinne bildet, die erst durch accessorische Weichtheile verschlossen wird. Schon Bojanus (4) verdanken wir eine ausgezeichnete und mit musterhaften Abbildungen versehene Beschreibung des Schädels von *Emys europaea.*

Chelydae.

Am abweichendsten ist wohl der Bau des Schädels bei den *Chelydae*. Bei *Chelodina* (Taf. XIII, Fig. 5; Taf. XIV, Fig. 7; Taf. XVI, Fig. 3) kommen, wie auch schon von Stannius (22) angegeben ist, wirkliche Nasenbeine vor, die sonst den Schildkröten fehlen. Die Frontalia sind kräftig entwickelt und die Praefrontalia sehr stark lateralwärts gedrungen, sie grenzen nicht mehr in der Mittellinie aneinander, sondern werden in ihrer ganzen Länge durch die Frontalia getrennt. Die Praemaxillaria sind gut ausgebildete Knochenstücke. Jochbogen fehlen, das Jugale begrenzt die hintere und laterale Wand der Augenhöhle, während ein Quadrato-jugale nicht vorhanden ist. Das Foramen occipitale magnum wird nur von den beiden Occipitalia lateralia gebildet, indem nicht allein das Occipitale basilare, sondern auch das Occipitale superius davon ausgeschlossen ist, es ist dies ebenfalls von Stannius schon hervorgehoben. Eine Crista occipitalis, sowie ein Processus squamosus fehlen.

Höchst eigenthümlich ist die Gestalt des Schädels bei der Matamata-Schildkröte (*Chelys fimbriata*), welcher sonst, was seinen allgemeinen Bau angeht, mit dem von *Chelodina* übereinstimmt. Die Augenhöhlen sind überaus klein und fast an der Spitze der Schnauze gelegen. Wie schon von Cuvier hervorgehoben, ist der hintere Umfang des Schädels sehr stark in der Höhe ausgedehnt und beiderseits erheben sich die Quadratbeine als zwei Trompeten. Während bei *Chelodina* die Schläfengrube ganz offen ist, und nicht von knöchernen Theilen überbrückt wird, sehen wir dagegen,

dass bei *Chelys* die breite, fast horizontale und sehr wenig tiefe Schläfengrube in ihrem hinteren Theil nicht offen, sondern von knöchernen Theilen umschlossen wird, indem hier das Squamosum mit dem nach hinten sehr stark verbreiterten Parietale sich verbindet. (Taf. XV, Fig. 3; Taf. XVI, Fig. 2, 4, 5.)

Die beiden Maxillaria bilden zusammen einen transversalen Bogen, in der Mitte werden sie durch das bei *Chelys* unpaarige Praemaxillare von einander getrennt. Die zum Theil von den paarigen Maxillaria, zum Theil von dem unpaarigen Praemaxillare gebildeten äusseren Nasenöffnungen verlängern sich in einen kurzen, zum Theil fleischigen Rüssel. Die beiden Palatina und der zwischen ihnen eingelagerte Vomer füllen von unten her die Concavität des ebenerwähnten Bogens aus und begrenzen nach hinten die Choanae, welche sich hier sehr am vorderen Umfang des Schädels befinden. Am hinteren Rande des Palatinum befindet sich jederseits das grosse Foramen pterygo-palatinum. Wie bei *Chelodina* fehlt der Jochbogen, indem ein Quadrato-jugale nicht vorhanden ist. Von ganz colossaler Ausdehnung sind die beiden Pterygoidea. Sie bilden die grösste Partie der Schädelbasis und des Bodens der Schläfengrube. Die Parietalia bilden fast allein das Dach der Schädelhöhle. Die Quadratbeine haben, wie gesagt, die Gestalt von Trompeten. Der Paukenhöhlenring, der bei *Chelodina* noch nicht vollständig knöchern geschlossen ist, ist dies bei *Chelys* dagegen wohl. Demnach finden wir hier denn auch an der hinteren Wand des Quadratum eine Oeffnung, durch welche sowohl die Tuba als die Columella in die Paukenhöhle sich begeben. Die Columella verläuft am hinteren Umfang der Schädelbasis, in einer dafür bestimmten Rinne zum Foramen ovale. Wie bei *Chelodina* betheiligen sich nur die Occipitalia lateralia an der Bildung des Foramen occipitale magnum, indem das Occipitale basilare, sowie das Occipitale superius ganz davon eingeschlossen ist.

Das Basisphenoid ist bei *Chelys* ebenfalls bedeutend entwickelt. Nach vorn verlängert es sich in das zum grössten Theil knöcherne, nur für einen kleinen Theil knorpelige Praesphenoid. Letzteres ist auch hier an der Basis cranii nicht sichtbar, indem es theilweise auf die obere Fläche der einander in der Mittellinie begegnenden Pterygoidea, theilweise auf die des Vomers verläuft. Nach vorn setzt sich das knorpelige Praesphenoid in das breite, aber niedere, ebenfalls knorpelige Interorbitalseptum fort, nur in der Nasenhöhle wird es dünner, aber bedeutend höher und bildet so die knorpelige Nasenscheidewand, welche die beiden Nasenhöhlen von einander trennt.

Auch bei *Chelys* liegt zwischen Pro-oticum, Basisphenoid und Pterygoid das auch bei anderen Schildkröten-Gattungen vorkommende Knochenplättchen, es ist hier aber mehr horizontal gelagert und betheiligt sich so an der Bildung des Bodens der Schläfengrube. Eine Crista occipitis, so wie ein Processus squamosus fehlen. An der Schädelbasis tritt das Prooticum zwischen Occipitale basilare, Basisphenoid, Pterygoideum, Opis-

thoticum und Squamosum eingeschaltet, frei zu Tage, was sonst, so weit mir bekannt, bei keiner der anderen Schildkröten-Gattungen stattfindet. Besonders am durchgesägten Schädel fällt die überaus platt gedrückte Gestalt und die sehr niedrige Gehirnhöhle deutlich auf. (Vergl. hierzu Taf. XVIII, Fig. 9.)

Auf Taf. XIII, Fig. 3; Taf. XIV, Fig. 2 u. 3 ist der Schädel von *Chelemys victoria* abgebildet, welcher in seinem allgemeinen Bau dem von *Chelys* und *Chelodina* ähnlich ist. Wie bei *Chelodina* sind auch bei *Chelys* und *Chelemys* Nasenbeine vorhanden.

Am eigenthümlichsten verhält sich wohl bei den Schildkröten das Os quadratum, indem es hier, wie wir ebenfalls bei den Krokodilen sehen werden, in feste Verbindung mit dem Schädel getreten ist, während es sonst bei den Amphibien, Vögeln und unter den Reptilien bei den Ophidiern und Sauriern (mit Ausnahme bei der Gattung *Sphenodon*) beweglich damit verbunden ist.

Schon Huxley (53) hat die Frage aufgeworfen, mit welchem Knochen des menschlichen Schädels dieses Stück übereinstimme. Cuvier (7) hat es mit dem Os tympanicum des Menschen verglichen und seine Interpretation hat man sehr lange Zeit hindurch acceptirt. Mit Recht aber hat Huxley hervorgehoben, dass das Tympanicum ein Hautknochen ist, der ebenerwähnte Knochen bei den Schildkröten dagegen immer aus einem praeformirten Knorpel ossificirt. Das Tympanicum trägt immer direct die Membrana tympani, bei den Schildkröten gilt dies von diesem Knochen ebenfalls, nicht aber bei allen Reptilien. Das Tympanicum der Säugethiere wird bei denen kleiner, die sich am meisten den Vögeln und Reptilien nähern; und ist niemals beweglich mit dem Hammer verbunden, der wie allgemein angenommen wird, das Os articulare des Unterkiefers bei niederen Wirbelthieren repräsentirt.

Es ist also, wie Huxley hervorhebt, unmöglich dass das Quadratum als das Homologon des Tympanicum der Säugethiere angesehen werden kann. Andererseits stimmt es vollständig mit dem Quadratum der Fische überein, welches auf ähnliche Weise mit dem Pterygoidalbogen verbunden und ebenso mit dem Gelenkstück des Unterkiefers beweglich vereinigt ist; und dies Quadratum ist, wie Huxley nachgewiesen hat, dem Hammer der Säugethiere homolog.

Demnach betrachtet Huxley denn auch das Quadratum der Vögel und deshalb auch das der Reptilien als das Homologon des Incus bei den Säugethieren, wie dies schon lange vorher von Reichert (De embryonum arcubus sic dictis branchialibus. Berol. 1836 und: Ueber die Visceralbogen der Wirbelthiere im Allgemeinen und die Metamorphose bei Vögeln und Säugethieren, in: Archiv für Anatomie und Physiologie 1837, S. 120) ausgesprochen und auch allgemein adoptirt ist.

Dagegen hat Peters (54) nachzuweisen versucht, dass das was man bei den Schildkröten bisher als „eine mit dem Trommelfell verbundene

verbreiterte Endplatte der Columella" angeführt hat, nichts anders als der Hammer ist. Dasselbe hat Peters auch für die Eidechsen, Schlangen und besonders die Krokodile behauptet. Bei der letztgenannten Gruppe werde ich auf diesen Punct noch specieller zurückkommen, indem hier besonders Huxley (On the Representative of the Malleus and the Incus of the Mammalia in the other Vertebrata in: Proceedings of the zoological society of London 1869, p. 391) zu dem Resultate gekommen ist, dass die alte Reichert'sche Auffassung die richtige ist.

Indem, so weit mir wenigstens bekannt ist, bei allen Schildkröten das Trommelfell nach aussen von dem sich verdickenden Processus tympanicus in der ringförmigen Oeffnung, deren oberer Rand durch den Processus squamosus gebildet wird, ausgespannt ist, so muss da dieser Ring bei den Schildkröten, nur mit Ausnahme der *Chelydae (Chelodina, Chelys)*, nicht nach aussen hin vollkommen knöchern geschlossen ist, bei erhaltener Membrana tympani unten und hinten am knöchernen Schädel eine Lücke sich finden, die in den Raum zwischen dem zarten Trommelfell und der Aussenfläche des Processus tympanicus hineinführen muss, welcher nach unten hin in den die Columella umschliessenden Kanal der Paukenhöhle führt. Diese Oeffnung ist die Paukenhöhlenmündung der Tuba Eustachii, die ausserordentlich kurz, im Wesentlichen von Weichtheilen gebildet, im Dach der hinteren Rachenabtheilung an der Innenfläche der Wurzel des den Unterkiefer tragenden Fortsatzes des Quadratum mündet.

Unterkiefer.

Der Unterkiefer besteht bei den Schildkröten aus mehrern, und zwar wie wir gesehen haben (S. 59) aus sechs Stücken. Bei allen Schildkröten erhält sich die knorpelige Anlage des Meckel'schen Knorpels in mehr oder weniger ausgedehntem Zustande das ganze Leben hindurch, am bedeutendsten wohl bei den Seeschildkröten, wo er bei sehr alten und grossen Thieren selbst noch als ein sehr kräftiges Stück fortbestehen bleibt. Histologisch untersucht weicht dieser Knorpel aber sehr erheblich von dem gewöhnlichen Knorpelgewebe ab, indem die Knorpelzellen äusserst spärlich vorhanden sind und nicht in einer homogenen, sondern in einer äusserst fein chagrinirten Grundsubstanz eingebettet liegen. Von den sechs Stücken, welche man am Unterkiefer unterscheiden kann, ist wohl das Dentale das grösste. Nur mit Ausnahme von *Chelys* und *Chelodina*, unter den *Chelydae* sind die beiden Hälften mit einander in der Mittellinie vollkommen verwachsen, ohne selbst eine Spur früherer Trennung übrig zu lassen. Cuvier (7) giebt an „Je n'ai vu dans tous ces sous-genres, même dans le jeune âge, aucune trace de symphyse." Stannius (22) dagegen sagt: „bei einigen Schildkröten z. B. *Chelonia*, ist im Jugendzustand eine Naht vorhanden." Ich kann diese Angabe von Stannius nicht allein für *Chelonia*, sondern auch für *Testudo*, *Emys* und *Trionyx* durchaus bestätigen. Bei jungen Thieren dieser Gattungen fand ich stets die beiden Dentalia durch ein an Knorpelzellen reiches

Bindegewebe mit einander beweglich verbunden. Dieser Zustand, welcher aber wahrscheinlich wohl für alle Schildkröten-Gattungen, mit Ausnahme einzelner *Chelydae* vorübergehend auftritt, bleibt bei einigen *Chelydae*, wenigstens bei der untersuchten *Chelodina* und *Chelys* dauernd fortbestehen. Beide Dentalia sind durch straffes Bindegewebe zeitlebens beweglich verbunden. Dagegen kommt das Dentale von *Chelemys* mit dem der anderen Schildkröten überein, d. h. die beiden Stücke sind mit einander verwachsen.

Das Articulare, mittels welches der Unterkiefer mit dem Quadratum articulirt, ist nichts als die eigentliche Fortsetzung des in dieser Partie verknöcherten Meckel'schen Knorpels. Es liegt an dem hinteren Umfang des Unterkiefers.

An der inneren Fläche bemerkt man nach oben das Operculare, darnach das Angulare. Ersteres bildet die mediale Begrenzung des Meckel'schen Knorpels, welcher dann in eine Rinne des Dentale weiter verläuft und frei zum Vorschein tritt. An der äusseren Fläche des Unterkiefers liegt nach hinten das Supra-angulare und davor theilweise an der äusseren, theilweise an der inneren Fläche des Unterkiefers, das Complementare, welches sich nach oben in einen starken Fortsatz, den Processus coronoideus, verlängert. Am hinteren Rande des Complementare, zwischen diesem, dem Operculare und Supra-angulare liegt das Ostium superius canalis inframaxillaris für den Ramus infra-maxillaris des dritten Trigeminusastes. Am vorderen Rande des Operculare liegt das Ostium inferius desselben Canales. Nachdem der Nervus infra-maxillaris aus diesem Canal herausgetreten ist, begiebt er sich bald in den für ihn bestimmten Canal in dem Dentale. An dem hinteren Umfang der inneren Fläche des Unterkiefers zwischen Operculare und Angulare liegt das Ostium canalis mylo-hyoideus, ein Zweig des dritten Trigeminusastes.

Zungenbein.

Das Zungenbein der Schildkröten zeigt bei den verschiedenen Gattungen ziemlich grosse Differenzen. Man kann an demselben bekanntlich den Zungenbeinkörper (Copula) und die Zungenbeinhörner unterscheiden, von den letzteren kommen bei den Schildkröten zwei bis drei Paare vor.

Bei den Seeschildkröten bleibt die Copula (Basi-hyal: Owen; Copula: Gegenbaur, Stannius) sehr lange vollständig knorpelig und auch bei ganz alten und grossen Thieren verharrt sie, mit Ausnahme einer kleinen, gleich näher zu erwähnenden Stelle in diesem Zustande. Die untere (ventrale) Fläche ist convex, die obere (dorsale) concav. Nach vorn verlängert sich die Copula in einem ziemlich grossen, an der Spitze abgerundeten Fortsatz. An der ventralen Fläche dieses Fortsatzes liegt durch lockeres Bindegewebe mit ihr verbunden, ein länglich ovales Knorpelstück, das Entoglossum (pars lingualis s. entoglossa: Stannius; Entoglossum: Gegenbaur, Harting). Dort wo der obere Rand in den lateralen übergeht, befindet sich das erste Paar Hörner, bei den Seeschildkröten platte

keilförmige Knorpelplättchen, mit der Spitze der Copula angeheftet. Das zweite Paar Hörner (Cerato-hyal: Owen) ist das grösste. Es besteht aus zwei Stücken, einem langen kräftigen Knochenstück und einem kleinen knorpeligen Endstück. Das dritte Paar Hörner (hyo-branchial: Owen) ist kürzer aber dicker als das zweite Paar, bildet nur ein einziges Stück, bleibt zeitlebens knorpelig und ist dort der Copula angeheftet, wo der laterale Rand in den unteren übergeht. Nur dort, wo das dritte Paar Hörner der Copula anliegt, zeigt sich bei alten Thieren in der Copula jederseits eine Verknöcherung. (Taf. XVII, Fig. 7.)

Das Zungenbein der *Emydae* stimmt mit dem der Seeschildkröten fast vollständig überein. (Vergl. Taf. XVIII, Fig. 2, 3.) Die Copula bleibt auch hier zum grössten Theil knorpelig, und nur dort wo das dritte (hintere) Paar Hörner der Copula angeheftet ist, bemerkt man jederseits einen Knochenkern. Wie bei den Seeschildkröten trifft man auch hier drei Paare Hörner an.

Bei den *Trionycidae* (Vergl. Taf. XVII, Fig. 9) ist die Copula zum grössten Theil verknöchert, nur der vordere mediale Theil bleibt knorpelig.

Jederseits bemerkt man in der Copula drei grosse Knochenstücke durch Knorpelnähte von einander getrennt. Das vordere Paar Hörner ist mehr häutig als knorpelig und bildet jederseits ein einziges dünnes Plättchen; das mittlere Paar ist vollständig verknöchert, das dritte Paar ist in seiner obern Partie ebenfalls gleichmässig verknöchert, in seinem unteren knorpeligen Theil bemerkt man zahlreiche, inselartige Knochenkerne. Bei den Landschildkröten (Taf. XVIII, Fig. 4) kommen nur zwei Paar Hörner vor, das erste Paar fehlt. Die Copula bleibt sehr lange, wenn nicht immer knorpelig, ebenfalls das hintere Paar Hörner. Die Copula zeigt in ihrer Mitte ein grosses, durch eine bindegewebige Membran verschlossenes Fenster. Das zweite Paar Hörner besteht aus einem langen Knochenstück und einem knorpeligen Endstück. Am eigenthümlichsten ist das Zungenbein bei den *Chelydae*. Bei der Matamata-Schildkröte (*Chelys fimbriata*) besteht die Copula aus fünf Knochenstücken, zwei paarigen und einem unpaarigen. Das unpaarige Stück ist rinnenförmig ausgehöhlt und innerhalb dieser Rinne verläuft die Trachea. In dem vorderen verbreiterten Theil der Copula befindet sich wie bei den Landschildkröten ein grosses Fenster. Es kommen auch hier nur zwei Paar Hörner vor, indem das erste oder vordere Paar fehlt. Das eine (hier das vordere) Paar besteht jederseits aus einem einzigen kräftigen, breiten und plattgedrückten Knochenstück, das andere (hintere) Paar ist bedeutend länger, aber weniger kräftig und besteht aus zwei Stücken, einem langen Knochenstück und einem kleinen knorpeligen Endstück. Das Entoglossum ist sehr gross, in seinem mittleren Theil noch knorpelig, sonst verknöchert. (Vergl. Taf. XVII, Fig. 1, 2, 3.)

Bei *Chelodina* (Vergl. Taf. XVII, Fig. 4, 5, 6) zeigt das Zungenbein dieselbe Gestalt, nur besteht hier die Copula aus einem einzigen Knochenstück, dessen vorderer Theil noch knorpelig ist. Taf. XVIII, Fig. 5, 6, 7 stellen das Zungenbein von *Chelemys victoria* vor.

II. Musculatur.

Ausser den schon erwähnten Schriften von Wiedemann (1), Bojanus (4), Oken (5), Anonymus (9), Rathke (16), Pfeiffer (21), Stannius (22), Owen (27), Rüdinger (32), Fürbringer (42), v. Jehring (49); sind noch hervorzuheben:

(57) **Cuvier.** Leçons d'anatomie comparée, recueillies et publiées par M. Duméril. Sec. Ed. T. I. 1835.

(58) **Meckel.** System der vergleichenden Anatomie. Dritter Theil. 1828.

(59) **A. Schneider.** Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Wirbelthiere. 1879.

Nicht weniger wie bei den Amphibien stösst man bei Bearbeitung der Musculatur bei den Schildkröten auf viele Schwierigkeiten. Was zuerst die Wahl des Namens betrifft, so steht man auch hier wieder vor dem Dilemma, die Muskeln entweder mit ihren meist gebräuchlichen Namen nach der Function, oder aber nach ihrem Ursprung und Verlauf zu bezeichnen.

Was die Functionsnamen der Muskeln betrifft, so ist nicht zu leugnen, dass sie in vielen Fällen die kürzesten und passendsten sind, allein in anderen Fällen kommt man, wenn die functionelle Bedeutung der Muskeln als Vergleichungspunct benutzt wird, um darnach den Namen zu wählen, zu fehlerhaften Schlüssen. Ganz besonders gilt dies für die Schildkröten, bei welchen durch die eigenthümliche Entwickelung des Rücken- und Bauchschildes die Muskeln oft eine höchst eigenthümliche Anordnung erhalten haben. Ich habe daher wie bei den Amphibien den Ursprungs- und Insertionsnamen gewählt.

Die Literatur über die Musculatur der Schildkröten ist im Allgemeinen noch dürftig. Die Hauptarbeit bildet jedenfalls wohl die prachtvolle Monographie von Bojanus. Besonders sind die Abbildungen vorzüglich und obgleich die Arbeit wohl fast 60 Jahre alt ist, habe ich doch von einigen dieser ausgezeichneten Abbildungen eine Reproduction gegeben. Fürbringer verdanken wir eine überaus genaue anatomische und zugleich vergleichend anatomische Beschreibung der Schultermuskeln. Nach Fürbringer wird unter *Plastron* das Brust- und unter *Testa* das Rückenschild (Carapax) verstanden.

Augenmuskeln.

1) *M. rectus externus.*
2) *M. rectus internus.*
3) *M. rectus superior.*
4) *M. rectus inferior.*
5) *M. obliquus superior.*
6) *M. obliquus inferior.*
7) *M. retractor oculi.*
8) *M. depressor palpebrae inferioris et superioris.*

Kaumuskeln.

9) *M. occipito-squamoso-maxillaris (Temporalis).*
10) *M. pterygo-maxillaris (Pterygoideus).*
11) *M. squamoso-maxillaris (Digastricus).*

Muskeln für die Tuba.

12) *M. dilatator tubae.*

Halsmuskeln.

a) An der hinteren Fläche.

13) *M. testo-occipitis.*
14) *M. testo-capitis.*
15) *M. cervico-capitis.*
16) *M. testo-cervicalis.*
17) *M. transversalis cervicis.*
18) *M. testo-cervicalis lateralis.*

b) An der vorderen Fläche.

19) *M. sphincter colli.*
19ª) *M. intermaxillaris (mylo-hyoideus).*
20) *M. coraco-hyoideus.*
21) *M. coraco-ceratohyoideus.*
22) *M. genio-hyoideus.*
23) *M. cerato-maxillaris.*

Zungenmuskeln.

24) *M. cerato-glossus.*
25) *M. maxilla-glossus.*

Tiefe Halsmuskeln.

26) *M. dorso-occipitis.*
27) *M. collo-occipitis.*
28) *M. collo-squamosus.*
29) *M. longus colli.*

Kleine Halsmuskeln.

30) *M. collo-capitis longus.*
31) *M. collo-capitis brevis.*
32) *M. atlanto-epistropheo-occipitis.*
33) *M. atlanto-occipitis.*
34) *Mm. intertransversarii colli.*
35) *Mm. transversarii colli obliqui.*

Rückenmuskeln.

36) *Mm. interspinales dorsi.*
37) *M. longissimus dorsi.*

Augenmuskeln.

Bei den Cheloniern kann man sieben eigentliche Augenmuskeln unterscheiden und zwar: zwei Musculi obliqui, vier Musculi recti und einen Musculus retractor oculi.

1) M. rectus externus.

Rectus oculi externus: Bojanus No. 8, Owen, Stannius.

Entspringt mit zwei Bündeln von dem Septum interorbitale, die obere dickere, längere aber schmälere Portion etwas mehr nach hinten, die vordere kürzere aber breitere Portion etwas mehr nach vorne. Beide Portionen laufen einander parallel, um in ihren Endsehnen vollkommen mit einander zu verschmelzen und sich an der äussern Fläche des Bulbus zu inseriren.

2) M. rectus internus.

Rectus internus oculi: Bojanus No. 7, Owen, Stannius.

Ein platter, breiter, fast viereckiger Muskel, der ebenfalls von dem Septum interorbitale entspringt und besonders von dem Theil, welcher als das Homologon des Orbito-sphenoid aufgefasst werden kann. Es ist besonders die hintere und obere Partie des verdickten Randes des Foramen opticum, von welcher dieser Muskel seinen Ursprung nimmt um sich an der innern Fläche des Bulbus zu inseriren.

3) M. rectus superior.

Rectus oculi superior: Bojanus No. 5, Owen, Stannius.

Ein dicker kräftiger Muskel, welcher von dem Septum inter-orbitale, hinter dem Foramen opticum entspringt, oberhalb des Nervus opticus verläuft und sich an der oberen Fläche des Bulbus oculi inserirt.

4) M. rectus inferior.

Rectus oculi inferior: Bojanus, Owen, Stannius.

Weniger kräftig entwickelt als der vorhergehende. Er entspringt ebenfalls von dem Septum interorbitale, unter und etwas vor dem Foramen opticum und inserirt sich an der unteren Fläche des Bulbus oculi.

5) M. obliquus superior.

Obliquus oculi superior: Bojanus, Owen, Stannius.

Der M. obliquus superior entspringt von dem vorderen oberen Theil des Septum interorbitale, dort wo es sich in die knorpelige Nasenscheidewand fortsetzt, zum Theil auch noch von knöchernen Theilen, nämlich da wo in der vorderen Wand der Orbita, Frontale und Praefrontale an einander grenzen. Er inserirt sich an der oberen Fläche des Bulbus oculi, wo er theilweise die Insertionsstelle des M. rectus superior deckt.

6) M. obliquus inferior.

Obliquus oculi inferior: Bojanus, Owen, Stannius.

Entspringt von dem vorderen unteren Theil des Septum interorbitale, unmittelbar unterhalb des vorhergehenden. Er zieht an der Aussenfläche

des Auges schräg nach hinten und oben, um sich am Aequator des Auges zu inseriren.

7) M. retractor oculi.
Suspensor oculi: Bojanus No. 11, 11a.
Choanoid or Retractor muscle: Owen.
Suspensorium: Stannius.

Ein langer, schwacher Muskel, welcher von dem hinteren Theil des knorpeligen Septum interorbitale, zum Theil auch von dem Praesphenoideum mit zwei Bündeln entspringt, lagert sich an die untere Seite des Nervus opticus und breitet sich breit, fächerförmig am Bulbus oculi aus.

8) M. depressor palpebrae inferioris et superioris.
Palpebralis No. 12: Bojanus.

In seinen ausgezeichneten Untersuchungen „über die Gehirnnerven der Saurier" bespricht J. G. Fischer bei den Krokodilen und Sauriern einen Muskel, von welchem er folgende Beschreibung giebt: Er entspringt von dem vorderen Winkel, den der Gelenkfortsatz des Keilbeins mit dem Knorpelstiel (dem Praesphenoid) des letzteren bildet, ferner in der Regel von dem ganzen Innenrande des Knorpelstiels selbst und endlich beständig mit einem ziemlich starken Bündel vom hinteren Rande des Vomer. Er geht von diesen Anheftungspunkten mit queren Bündeln unter dem Bulbus nach aussen, wird aber an der äusseren Fläche des Augapfels, den er von unten her innig umschliesst, so fein, dass es nicht möglich war, seinen äusseren Anheftungspunkt aufzufinden. Dass er sich an den Innenrand des Oberkieferbeins ansetzt, wird aus dem Verhalten bei den Schlangen wahrscheinlich. Ist das Verhältniss dasselbe bei den Sauriern, so hat der Muskel den Zweck, den Oberkieferknochen nach innen zu biegen und ausserdem bei seiner Contraction den Augapfel nach oben zu drängen. Letzteres ist wohl die einzige Wirkung, die diesem Muskel bei den Krokodilen und Schildkröten übrig bleibt. Fischer glaubt, dass dieser von ihm zuerst bei den Krokodilen und Sauriern aufgefundene Muskel ohne Zweifel dem M. palpebralis von Bojanus bei den Schildkröten entspricht.

Max Weber, dem wir eine sehr schöne Untersuchung über die Nebenorgane des Auges der Reptilien (Archiv für Naturg., 43. Jahrgang, 1877. p. 261) verdanken, giebt von einem Muskel, welchen er als Musculus depressor palpebrae inferioris bezeichnet, folgende Beschreibung: „An den unteren Rand des Tarsus, zum Theil aber auch an das Bindegewebe, welches diesem aufliegt und sich netzartig durch das Augenlid ausspannt, setzt sich ein quergestreifter Muskel an.

Nach Wegnahme des unteren Augenhöhlenrandes tritt derselbe dem Beobachter in Gestalt einer Membran entgegen, die den unteren Theil des Augapfels umhüllt. Seinen Ursprung nimmt er von dem unteren Rande des Septum interorbitale und zwar in der ganzen Breite desselben. So schiebt sich der Muskel in der ganzen Breite der Augenhöhle, auch noch

ein wenig nach aufwärts dem Bulbus sich anlegend, zwischen diesen und den Grund der Augenhöhle.“

Dieser Muskel ist nach Weber ohne Zweifel derselbe, den Fischer als Musculus adductor maxillae superioris bezeichnet.

Die Beschreibung welche Bojanus von seinem M. palpebralis giebt, ist nicht recht deutlich, so dass es mir fraglich erscheint, ob wirklich Bojanus' M. palpebralis mit dem, welchen ich als M. depressor palpebrae inferioris et superioris bezeichnet habe, identisch ist. Jedenfalls ist er es mit dem von Fischer und Weber beschriebenen. Bei den Schildkröten (*Chelonia*) entspringt er von dem hinteren unteren verdickten Rande des knorpeligen Septum interorbitale und zum Theil auch noch von dem Praesphenoid. Er schiebt sich wie bei den Sauriern in der ganzen Breite der Augenhöhle, bildet einen äusserst zarten und dünnen Muskel und strahlt netzartig, sowohl in das obere als in das untere Augenlid aus, sich überall dem Bulbus dicht auflegend.

9) M. occipito-squamoso-maxillaris.

Schläfenmuskel (Temporalis): Wiedemann No. 1, p. 79.
M. temporalis: Bojanus No. 1, Stannius, Cuvier, Owen.

Ein sehr kräftiger Muskel, welcher von dem Occipitale superius und wenn sie vorhanden von dessen Spina, von dem Squamosum und bei den Schildkröten, bei welchen das Squamosum sich in einen Processus squamosus verlängert, auch von diesem, sowie von der Fascia temporalis seinen Ursprung nimmt. Die Fasern vereinigen sich in eine starke Sehne, welche am Processus coronoideus, so wie an dem hinter diesem gelegenen oberen Theil der äusseren Fläche des Supra-angulare sich inserirt.

10) M. pterygo-maxillaris.

M. pterygoideus: Bojanus No. 2, Owen.
Flügelmuskel: Wiedemann No. 2, p. 79.
Pterygoideus internus: Stannius.

Ein ebenfalls kräftiger, aber nicht so stark entwickelter Muskel als der vorhergehende. Er entspringt aus der Fossa pterygoidea und wohl von der absteigenden Platte des Parietale, von dem Pterygoid, und zum Theil auch noch von dem Pro-oticum und Quadratum mit zwei Portionen, die durch den Nervus inframaxillaris von einander getrennt werden. Seine Fasern convergiren und inseriren sich mittels einer kräftigen Sehne an die innere Fläche des Operculare.

11) M. squamoso-maxillaris.

Digastricus maxillae: Bojanus No. 3.
Masseter (apertor oris): Wiedemann No. 2, p. 79.
Apertor oris s. digastricus: Owen.
Senker des Unterkiefers: Stannius.

Derselbe entspringt von dem hinteren Umfang des Squamosum und bei denjenigen, bei welchen das Squamosum sich in einen Processus

squamosus verlängert, auch von diesem. Insertion an die hintere und untere Fläche des Articulare des Unterkiefers.

12) M. dilatator tubae.
Dilatator tubae: Bojanus No. 4.

Ein kleiner Muskel, welcher, wie auch schon von Bojanus beschrieben wird, von dem Processus squamosus seinen Ursprung nimmt und sich an der häutigen Wand der Tuba inserirt.

13) M. testo-occipitis (Taf. XIX, Fig. 2).
Zweibäuchiger Nackenmuskel: Wiedemann No. 3, p. 79.
Splenius capitis: Bojanus No. 23.
Cucullaris: Rathke *a*, p. 160.
Kappenmuskel: Meckel No. 1, p. 115.
No. 1, p. 316. Cuvier (wohl beschrieben, nicht bezeichnet).

An der Rückenseite liegt zuerst am oberflächlichsten und dicht neben der Mittellinie der M. testo-occipitis. Er entspringt von der unteren Fläche des Rückenschildes, von der Nackenplatte, in der unmittelbaren Nähe des letzten Halswirbels und begiebt sich zur oberen Schädelfläche, wo er zum Theil in der Kopfhaut, zum Theil an der Fascia die den M. occipito-squamoso maxillaris (Fascia temporalis) deckt (*Emys, Testudo*), zum Theil am hinteren Rand des Parietale (*Chelonia*) sich inserirt. Bei *Testudo* und *Emys* ist er, wie auch schon Meckel angiebt, weit länger und dünner als bei *Chelonia*, wo er mehr kurz und dick ist; auch Rathke giebt an, dass er denselben am dicksten bei den Seeschildkröten fand, am dünnsten dagegen bei *Terrapene*. Bei *Pentonyx* und *Trionyx* konnte Rathke solchen Muskel nicht auffinden.

14) M. testo-capitis (Taf. XIX, Fig. 1 u. 2).
Splenius capitis: Rathke *b* 160.
Kopfbauschmuskel: Meckel No. 2, p. 116.
No. 2, p. 316. Cuvier (nicht bezeichnet, nur beschrieben).

Dicht neben dem M. testo-occipitalis nach aussen liegt, wie auch schon von Meckel beschrieben ist, ein etwas längerer und breiterer Muskel, der M. testo-parietali-squamosus, der etwas tiefer als er, gleichfalls von der unteren Fläche des Rückenschildes, nicht weit hinter dessen vorderem Rande entspringt und sich neben jenem nach aussen an den hinteren Rand des Parietale und Squamosum inserirt. Bei *Emys* und *Testudo* fehlt nach Meckel dieser Muskel, was ich ebenfalls bestätigen kann. Aehnliches giebt auch Rathke an.

15) M. cervico-capitis (Taf. XIX, Fig. 2).
Kopfbauschmuskel: Wiedemann No. 4, p. 80.
Zweibäuchiger Nackenmuskel: Meckel No. 3, p. 117.
Splenius de la tête: Cuvier.
Biventer cervicis: Bojanus No. 24, Owen.

Stellt einen ziemlich dicken und kräftigen Muskel dar, der gewöhnlich mit drei mehr oder weniger starken Bündeln von den oberen Flächen

und von den Processus spinosi des dritten, vierten und fünften Halswirbels entspringt und an der Spina occipitis, zum Theil auch noch am hinteren Rande des Parietale sich inserirt (*Chelonia*). Bei *Clemmys* und *Emys* inserirt er sich an der Spina occipitis und an dem oberen Rande des Squamosum. Bei den Landschildkröten ist er besonders stark entwickelt.

16) M. testo-cervicalis (Taf. XIX, Fig. 2).

Ungewöhnlicher oder langer Dornmuskel: Meckel No. 4, p. 117.
Vorzieher des Halses (protrahens colli): Wiedemann No. 10, p. 81.
Spinalis cervicis: Bojanus No. 35, Rathke *c*, p. 160.
Long posterieur du Cou.: Cuvier.

Dieser paarige Muskel ist schon von Rathke sehr genau beschrieben. Er zeigt bei den verschiedenen Gattungen sehr grosse Unterschiede. Beide Muskel liegen an der obern Seite des Halses meist nahe beisammen, seltener (*Trionyx*) an ihrem hinteren Ende in mässig grosser Entfernung von einander und werden, wenn die Mm. testo-occipitales vorhanden sind, von denselben mehr oder weniger bedeckt. Im ersteren Falle sind sie bei manchen Schildkröten (*Emys* und *Terrapene*) an ihrem hinteren Ende mit den Mm. testo-occipitales so vereinigt, dass diese nur besondere Zipfel von ihnen zu sein scheinen. Ihr hinteres Ende ist immer fleischig und bei *Testudo, Terrapene, Trionyx* und *Chelonia* nur allein an die untere Seite des zweiten Rippenpaares in der Nähe des vorderen Randes dieser Rippen befestigt. Ihr vorderes Ende ist in der Gattung *Trionyx* nur einfach, fast ganz fleischig und nur allein an den fünften oder sechsten Wirbel des Halses befestigt; bei anderen Schildkröten aber ist es zwei bis drei Mal gespalten und steht durch Sehnen mit mehreren hinteren Halswirbeln in Verbindung, bei *Chelonia* z. B. mit dem dritten, vierten und fünften Halswirbel.

Bei *Terrapene* und verschiedenen Arten von *Trionyx* fand Rathke dicht unten und auch zum Theil nach aussen von den Mm. testo-occipitis und testo-parietali-squamosus zwei ihnen im Verlaufe ähnliche, die aber kürzer, obgleich ebenfalls recht stark sind. Mit ihrem hinteren Ende entspringen sie entweder nur von der Nuchalplatte (*Trionyx*), oder ausserdem auch von dem vorderen Theil der Rippen des zweiten Paares (*Terrapene*), mit ihrem vorderen Ende aber sind sie an den Bogen des siebenten Halswirbels angeheftet. Am passendsten lassen sie sich wohl nach Rathke für besondere abgetrennte Bäuche der beiden vorigen Muskeln (M. testo-occipitalis und testo-parietali-squamosus) ansehen, mit denen sie an ihrem hinteren Theile auch innig zusammenhängen.

17) M. transversalis cervicis (Taf. XIX, Fig. 2).

Transversalis cervicis: Bojanus No. 33, Owen.
Nackenzitzenmuskel, hinterer gerader und schiefer Kopfmuskel, Zwischenquermuskel: Meckel No. 5, p. 118.

Dieser Muskel liegt an der lateralen Fläche des M. cervico occipitalis und testo-occipitalis und entspringt mit fleischigen Bündeln von den

Processus articulares posteriores und von den lateralen Flächen des fünften, vierten und dritten Halswirbels. Er inserirt sich mit dünnen Sehnen an den Processus articulares posteriores des dritten und zweiten Halswirbels und mittels eines kräftigen Bündels an dem Processus lateralis atlantis.

18) M. testo-cervicalis lateralis (Taf. XIX, Fig. 2).
Transversalis cervicis: Bojanus No. 33 z. T.
Hinterer Rippenhalter (Scalenus posterior): Meckel No. 6, p. 119.
Scalenus posticus: Rathke *d.* p. 161.

Auch dieser Muskel zeigt bei den verschiedenen Gattungen grosse Unterschiede. Bei einigen entspringt er (*Chelonia*) weiter nach aussen als die vorigen Muskeln, von dem Rückenschilde und von der Fascie, welche zwischen der Nuchalplatte und der zweiten Rippe ausgespannt ist. In diesem Falle bildet er nur einen dünnen, schmalen und langen Muskel, welcher am ersten Halswirbel sich inserirt. Bei *Pentonyx*, bei dem die zweite Rippe bis an ihr äusseres Ende beträchtlich breit ist und sich bis dahin an die Nackenplatte angeschlossen hat, entspringt er an dieser zweiten Rippe in der Nähe des vorderen Randes jener Platte. Dagegen reicht bei *Emys*, *Trionyx*, *Terrapene* und *Testudo* dieser Muskel nach Rathke gar nicht bis an das Rückenschild hin, sondern kommt von dem sechsten und siebenten Halswirbel. Seine Insertion findet an den vorderen Halswirbeln statt, bei *Pentonyx*, wo er nach Rathke ansehnlich gross ist, an den vier vorderen.

19) M. sphincter colli (Taf. XIX, Fig. 1 u. 2).
Latissimus colli: Bojanus No 21b, Owen, Stannius, Rathke *c.* p. 162.
Stellvertreter mehrerer Halsmuskeln der Säugethiere: Meckel.
Jugularis: Wiedemann p. 82, No. 13.
Sphincter colli: Fürbringer.

Ein, wie auch schon Rathke angiebt, dünner und ziemlich breiter, oberflächlicher Muskel, der von unten her die Luftröhre und Speiseröhre bedeckt, und dessen Fasern im Allgemeinen eine quere Richtung haben. Er ist verschieden stark entwickelt, bei *Chelonia* wohl am stärksten. Bei der ebengenannten Gattung inserirt er sich mittels zahlreicher, dünner Sehnen an die lateralen Flächen der vorderen Halswirbel und durch ein kräftiges Bündel an das mittlere Paar der Zungenbeinhörner. An der Unterfläche des Halses inseriren sich seine Fasern an einem ziemlich breiten aber dünnen Sehnenstreifen. Bei den übrigen untersuchten Schildkröten (*Trionyx*, *Emys*, *Testudo*, *Clemmys*) ist er dünner und zarter, hinten inseriren sich seine Fasern nicht an den Halswirbeln, sondern treffen in eine Raphe zusammen und verdecken alle am hinteren Umfange des Halses verlaufende Muskeln. Vorn inserirt er sich an der Fascia, welche den M. occipito-squamoso-maxillaris (M. temporals) deckt. Es lässt sich für den Augenblick nicht angeben, welchem Muskel derselbe als homolog zu betrachten ist.

19[a]) M. intermaxillaris [mylo-hyoideus] (Taf. XIX, Fig. 1).

Mylo-hyoideus: Bojanus No. 13, Owen, Stannius.

Die Fasern dieses Muskels verlaufen in querer Richtung und sind zwischen den beiden Unterkieferhälften ausgespannt. Es ist oft schwierig diesen Muskel von dem M. sphincter colli zu trennen, indem sein hinterer Rand fast vollständig mit dem vorderen des Sphincter colli verwachsen ist.

Die ebenfalls an der vorderen Fläche des Halses verlaufenden Mm. capiti-plastralis (sterno-mastoideus) und testo-scapulo-clavicularis werden später bei den Schultermuskeln abgehandelt werden.

20) M. coraco-hyoideus (Taf. XIX, Fig. 3).

Omo-hyoideus: Bojanus No. 14.
Schulterzungenbeinmuskel: Meckel No. 3, p. 169.
Omo-hyoidien: (Duméril) Cuvier.
Coraco-hyoideus: Fürbinger, Stannius.

Ein platter, dünner und langer Muskel, welcher von dem lateralen Theil des Coracoids entspringt, nach vorn verläuft, in seinem oberen Theil die Trachea deckt und sich an den Zungenbeinkörper inserirt. (*Chelonia* s. Taf. XVII, Fig. 3*a*.) Am eigenthümlichsten verhalten sich nach Stannius die Mm. Coraco-hyoidei bei den Gattungen *Staurotypus* und *Chelydra*. Bei *Chelydra serpentina* verschmelzen die paarig entstandenen Mm. Coraco-hyoidei an der vorderen Hälfte des Halses hinter dem Zungenbeine zu einer unpaaren Fleischmasse, die unter dem vordersten Theil der Luftröhre liegt und diese umfasst, indem ihre Aussenränder durch eine an der Rückenseite der Luftröhre gelegene Aponeurose verbunden sind. Uebrigens endet die unpaare Muskelmasse unter dem Zungenbeinkörper und an den Hinterrändern seiner mittleren Hörner. Vor der Vereinigung der beiden Mm. Coraco-hyoidei löset sich von jedem ein Bauch, der an die Seite der Speiseröhre tritt und an ihrer Aussenwand sich ausbreitet. Bei *Staurotypus odoratus* ist nach Stannius dieser Bauch ein isolirt vom Coracoideum entstehender Muskel, der gleichfalls in der Circumferenz endet, vor seinem Herantreten an diesen aber durch wenige Fasern mit dem Zungenbeinmuskel zusammenhängt.

21) M. coraco-cerato-hyoideus (Taf. XIX, Fig. 3).

Entspringt gemeinschaftlich mit dem M. coraco-hyoideus, liegt an dessen dorsaler Fläche und stellt einen dünnen platten und zarten Muskel dar. Er verläuft nach oben und erhält Verstärkungsbündel, welche von der Seitenfläche des Oesophagus ihren Ursprung nehmen. Nach Aufnahme dieser Bündel wird er bedeutend breiter und inserirt sich sowohl an das zweite als an das dritte Paar der Zungenbeinhörner. Scheint nur bei *Chelonia* vorzukommen.

22) M. genio-hyoideus (Taf. XIX, Fig. 3).

Genio-hyoideus: Bojanus No. 15, Owen.

Ein platter, nur sehr wenig entwickelter Muskel. Er entspringt von der medialen Fläche des zweiten Paares der Zungenbeinhörner. Seine

zum grössten Theil transversal verlaufenden Fasern begegnen einander in der Mittellinie, wo dieselben in einen dünnen Sehnenstreifen zusammentreten, der allmählich stärker werdend, sich an den mittleren Theil der medralen Fläche des Os dentale inserirt.

23) M. cerato-maxillaris (Taf. XIX, Fig. 3).
Hyo-maxillaris: Bojanus No. 16, Owen.

Kleiner, kräftiger und dicker Muskel, der von dem hinteren Theil der oberen und lateralen Fläche des zweiten Paares der Zungenbeinhörner entspringt und neben dem M. squamoso-maxillaris an die hintere und untere Fläche des Os articulare maxillae inferioris sich inserirt.

24) M. cerato-glossus.
Hyo-glossus: Bojanus No. 18, Owen und

25) M. maxillo-glossus.
Genio-glossus: Bojanus No. 17, Owen,

werden nachher bei den Verdauungsorganen behandelt werden.

Tiefe Halsmuskeln.

26) M. dorso-occipitis (Taf. XX, Fig. 1).

Grosse vordere, gerade Kopfmuskel, tiefe Beuger oder Niederzieher des Kopfes: Meckel No. 2, p. 120.
Retrahens capiticollique: Bojanus No. 27, Owen.
Muscle repondant aux fonctions du sacro-lumbaire, du transversaire grêle et à celles du long dorsal: Cuvier.

Ein sehr kräftig ausgebildeter Muskel, welcher bei den verschiedenen Gattungen ziemlich grosse Differenzen zeigt. Bei *Emys* entspringt er nach Bojanus von der lateralen Fläche des 5. bis 8. Dorsolumbalwirbels und von den proximalen Enden der mit diesen Wirbeln zusammenhängenden Rippen. Seine Fasern inseriren sich zum Theil an die Processus costotransversarii des sechsten, fünften und vierten Halswirbels, zum Theil mittels einer langen Sehne an das Occipitale basilare. Bei *Chelonia* entspringt er an der lateralen Fläche des dritten und vierten Dorsolumbalwirbels und von dem proximalen Ende der dritten und vierten Rippe; bei *Chelemys*, wo er einen überaus kräftigen Muskel darstellt von dem sechsten und siebenten Dorsolumbalwirbel und den mit diesen Wirbeln verbundenen Rippen. Sowohl bei *Chelemys* als *Chelodina* gehen alle Fasern in eine dünne platte Sehne über, welche sich an das Occipitale basilare inserirt; die an den Halswirbeln sich inserirenden Fasern gehen auch *Chelys* ab. Nach Rathke erstreckt er sich bei *Trionyx* sogar bis auf die vorderen Wirbel des Schwanzes, weicht aber bei ihnen von dem der anderen Schildkröten besonders dadurch bedeutend ab, dass er etwas hinter der Mitte des Rumpfes nach jeder Seite zwei starke und innen breiter werdende Bündel von Fasern absendet, die zwischen dem M. testo-iliacus und dem

Rückenschilde hindurchgehen und bis an das äussere Ende der hintern längern Rippen ihren Verlauf nehmen.

27) M. collo-occipitis (Taf. XX, Fig. 1).

Complexus: Bojanus No. 25, Owen, Cuvier.

Kleiner dicker Muskel, welcher von der Seitenfläche der drei vorderen Halswirbel entspringt und sich an den lateralen Theil des Occipitale basilare und an das Occipitale laterale inserirt.

28) M. collo-squamosus (Taf. XX, Fig. 1).

Trachelo-mastoideus: Bojanus No. 26, Owen.

Seitenmuskel des Kopfes (rectus lateralis): Wiedemann No. 9, p. 81.

Entspringt von der lateralen Fläche des zweiten und dritten Halswirbels, an seiner Ursprungsstelle mit dem M. collo-occipitis verwachsen. Er inserirt sich an die innere Fläche und den hinteren Rand des Squamosum.

29) M. longus colli (Taf. XX, Fig. 1).

Longus colli: Bojanus No. 28, Owen.

Long antérieur ou inférieur du cou: Cuvier.

Lange Halsmuskel (Longus colli): Wiedemann.

Entweder der lange Halsmuskel ganz oder seinem äusseren unteren Theile nach, oder vielleicht einem der Rippenhalter (Scalenus) analoger und nur seinem Ursprung nach abgeänderter Muskel: Meckel.

Ein bei *Chelonia* weniger, bei *Emys* und *Testudo* kräftiger, bei *Chelys*, *Chelemys* und *Trionyx* am stärksten entwickelter Muskel, der breit von der ersten und zweiten Rippe, resp. Costalplatte, sowie von der unteren Fläche des ersten Dorsolumbalwirbels und von der unteren Fläche und Hypapophyse der vorderen Halswirbel entspringt. Die Bündel überdecken einander theilweise und inseriren sich an die lateralen Flächen und an die Processus costo-transversarii der oberen Halswirbel, die obersten Bündel steigen bis zum Occipitale basilare hinauf.

30) M. collo-capitis longus (Taf. XX, Fig. 1).

Rectus capitis anterior longus: Bojanus No. 29.

Rectus capitis anticus longus: Owen.

Entspringt von den unteren Flächen und den Hypophysen des zweiten und dritten Halswirbels und inserirt sich lateralwärts an das Occipitale basilare (*Emys*).

31) M. collo-capitis brevis (Taf. XX, Fig. 1).

Rectus capitis anterior brevis: Bojanus No. 30.

Rectus capitis anticus brevis: Owen.

Kleiner Muskel, welcher von der unteren Fläche des Atlas entspringt und sich neben dem vorhergehenden an das Occipitale basilare befestigt (*Emys*).

32) M. atlanto-epistropheo-occipitis (Taf. XIX, Fig. 2).
Rectus capitis posterior major: Bojanus No. 31.
Rectus capitis posticus major: Owen.
Grosse hintere gerade Kopfmuskel (Rectus capitis posticus major): Wiedemann No. 5, p. 80.

Entspringt von der oberen Fläche des Neuralbogens des ersten und zweiten Halswirbels und befestigt sich an das Occipitale laterale (*Emys, Testudo, Chelonia*).

33) M. atlanto-occipitis (Taf. XIX, Fig. 2).
Rectus capitis posterior minor: Bojanus No. 32.
Rectus capitis posticus minor: Owen.
Kleine hintere gerade Kopfmuskel (Rectus capitis posticus minor) Wiedemann No. 6, p. 80.

Entspringt von dem vorigen bedeckt von dem Neuralbogen und der Seitenfläche des Atlas und inserirt an dem Occipitale laterale.

34) Mm. intertransversarii colli.
Intertransversarii colli: Bojanus No. 36, Owen.
Intertransversaires: Cuvier.
Zwischenquerfortsatzmuskeln: Meckel.

Kleine Muskeln, welche von dem achten bis zum zweiten Halswirbel verlaufen und zwischen den Processus costo-transversarii zweier aufeinander folgenden Wirbel ausgespannt sind. Ihre Insertion findet gemeinschaftlich mit den Insertionsstellen des M. longus colli statt.

35) Mm. transversarii colli obliqui.
Transversarii colli obliqui: Bojanus No. 37, Owen.
Intertransversaires obliques: Cuvier.

Entspringen von den oberen Flächen der Neuralbogen des sechsten, fünften, vierten und dritten Halswirbels und inseriren sich an die laterale Fläche des ersten und an die lateralen Flächen und die Processus costo-transversarii des zweiten, dritten und vierten Halswirbels.

36) Mm. interspinales.
Interspinales: Rathke.

Ueber diesen Muskel verdanken wir Rathke eine sehr genaue Beschreibung. Wenn die Dornfortsätze der Rückenwirbel erst im Entstehen begriffen sind, oder sich nur erst in einem solchen Grade ausgebildet haben, dass sie von einander noch abstehen, kann man zwischen dem oberen Theil der Bogen je zweier Rücken- und Kreuzbeinwirbel zwei schmale, dünne und überhaupt nur kleine, einander gleiche Muskeln bemerken, die von dem einen Bogen zu dem anderen herübergehen und deren Fasern nach der Länge des Leibes ihren Verlauf nehmen. Ein ähnliches Paar Muskeln befindet sich zwischen dem vordersten Rückenwirbel und dem letzten Halswirbel. An denjenigen Wirbeln, welche einen

Dornfortsatz besitzen, sind sie dem rechten und linken Rande dieses Fortsatzes angeheftet, an den übrigen genannten Wirbeln aber an den Bogen selbst. Nach unten und aussen grenzen sie unmittelbar an die Fasern des M. longissimus dorsi an: nach oben aber hängen sie mit einer dünnen Fascie zusammen, die über sie, die übrigen Rückenmuskeln und die Dornfortsätze ausgebreitet ist und in die Fascia costalis übergeht, von der sie eine Fortsetzung ist. Zwischen je zwei solchen Muskeln, welche ein Paar ausmachen, befindet sich ein schmaler Zwischenraum, der von einem nur wenig dicken Streifen eines fibrösen Gewebes ausgefüllt wird. Dieser Streifen aber, der in der Mittelebene des Körpers von einem Wirbel zum andern geht und einem Ligamentum interspinale höherer Thiere entspricht, hängt innig mit der oben angegebenen Fascie zusammen oder ist vielmehr als ein verdickter Theil derselben zu betrachten. Später verschwinden die beschriebenen Muskelbündel gänzlich und dies geschieht zu einer Zeit, wenn die Dornfortsätze durch die wuchernden Hautossificationen (Neuralplatten) immer mehr und mehr verdrängt, die Neuralplatten dagegen immer grösser und breiter werden, in Folge davon aber sich aneinander dicht anschliessen. Schon bei jungen Thieren (*Platemys, Trionyx*) konnte Rathke ebenso wenig wie bei erwachsenen (*Emys*) von den beschriebenen Muskelbündeln irgend eine Spur mehr auffinden, geringe Ueberreste dagegen fand Rathke noch wohl bei jungen *Emydae* (*Emys lutaria* und *europaea*).

37) M. longissimus dorsi.

Longissimus dorsi: Bojanus No. 39, Owen.
Sacrospinales: Rathke, Meckel No. 6, p. 122.
Interspinales: Cuvier.

Zwei lange und mässig breite Muskeln, die von vorn nach hinten dünner und schmäler werden, bei noch sehr jungen Schildkröten in der Regel durch die ganze Länge des Rumpfes verlaufen, und bei den Jungen nirgends deutlich Sehnenfasern bemerken lassen, obgleich in ihnen solche bei den Erwachsenen mitunter (*Emys europaea*, *Trionyx ferox*, *Chelonia imbricata*) stellenweise vorkommen. Sie nehmen ihren Verlauf über die proximalen Enden der Rippen, denen sie dicht aufliegen, bedecken auch die Bogenschenkel der Dorsolumbalwirbel und grenzen nach innen an die etwas höher gelegenen Musculi interspinales. Von oben sind sie anfänglich, ausser einer dünnen Fascie nur durch die Haut und die darunter liegende Schicht des Unterhaut-Bindegewebes bedeckt, wenn aber allmählich die sich immer stärker entwickelnden Costalplatten den Neuralplatten begegnen, werden sie durch diese verschiedenen Theile, wie durch Brücken überwölbt. Ganz vorn gehen sie, etwas schmäler werdend, zwischen den oberen Enden der Scapulae und dem Dornfortsatze des vordersten Dorsolumbalwirbels zum Nacken hin, laufen unter der Nackenplatte hinweg und setzen sich unter den an diese Platten angehefteten und dicht neben einander liegenden Nackenmuskeln zu beiden Seiten des letzten oder der zwei letzten Halswirbel an diese Wirbel an. Hinten aber gehen

sie meistens deutlich auf die Querfortsätze der Sacral- und Postsacralwirbel über und lassen sich auch wohl am Schwanze, wo sie von den Mm. extensores caudae bedeckt werden, mehr oder weniger weit nach hinten verfolgen.

Im Verlauf der weiteren Entwickelung der Schildkröten verkümmern nach Rathke beide Muskeln bei einigen, wahrscheinlich wohl bei allen Arten dieser Thiere von hinten her, mehr oder weniger weit: und dies geschieht zu einer Zeit, wenn sich wenigstens der mittlere Theil des Rückenschildes schon so ausgebildet hat, dass eine willkürliche Krümmung des Rückens nicht mehr möglich sein würde. Bei jungen Exemplaren von *Emys europaea*, desgleichen bei den von *Emys lutaria* und *Platemys Spixii* fand Rathke hinten ihre Enden ganz deutlich schon am siebenten Wirbel des Rumpfes und bei einem jungen *Pentonyx* (*P. capensis*) konnte Rathke sie nur bis zu dem sechsten Rumpfwirbel verfolgen. Was ihre Länge bei erwachsenen Schildkröten anbelangt, so erstrecken sie sich (*Emys europaea* nach Bojanus und Rathke) bis beinahe zu dem achten Rippenpaare, indem ihre hintern Hälften theils an die beiden Schenkel des siebenten und der vier zunächst davor befindlichen Rippenpaare, theils an die Wirbel, von denen diese Rippen abgehen, angeheftet sind. Bei *Trionyx ferox* sah Rathke sie nach hinten bis zu dem siebenten Wirbel des Rumpfes und dessen Rippen verlaufen, bei *Chelonia imbricata* und *Terrapene tricarinata* reichten sie bis zu dem siebenten Dorsolumbalwirbel, bei *Emys punctularia* mit dem fleischigen Theile bis zu dem vierten, bei *Testudo graeca* und *Testudo mauritanica* endigen sie völlig am hinteren Rande des oberen Schenkels des zweiten Rippenpaares, reichen also nur bis zu dem dritten Dorsolumbalwirbel hin.

An jungen Exemplaren der Gattungen *Emys, Sphargis, Chelonia* und *Trionyx* hat Rathke den Verlauf, den die einzelnen Fasern dieser Muskeln machen, genauer studirt. Ein jeder bestand bei ihnen aus einem einzigen langen Bündel, von dessen am meisten nach der Mittelebene des Körpers gelegenen Fasern mehrere ohne Unterbrechung von dem vorderen bis an das hinterste Ende des Muskels gehen. Von den übrigen aber werden immer einige an eine von den längern Rippen abgegeben, wie der Muskel über die Rippen herübergeht, so dass das Bündel nach aussen abgestuft erscheint und noch andere, die gleichfalls eine sehr verschiedene Länge haben, setzen sich gegenüber den Hälsen der Rippen an die Fascie, welche zwischen den Körpern der Rippen und den Dornfortsätzen ausgespannt ist und eine Fortsetzung der Fascia costalis darstellt.

Im Verlaufe der weiteren Entwickelung nehmen diese beiden Muskeln, wenn vielleicht auch nicht bei allen Schildkröten, so doch bei einigen, wie namentlich in der Gattung *Testudo*, bedeutend an Länge ab, dagegen nimmt der übrig bleibende Theil eines jeden immer mehr an Dicke zu. In seinem ausgebildeten Zustande erscheint dann ein jeder solcher Muskel von seinem vordern Ende, das theils fleischig, theils sehnig, im Ganzen nur dünn, und seitwärts an den letzten oder die zwei letzten Halswirbel

angeheftet ist, um so dicker, je näher dem zweiten Rumpfwirbel, von diesem aber ab, wiederum je weiter nach hinten, desto dünner, indem er in seinem Verlaufe theils an die Neuralplatte, theils an die Rippe selbst, durch die er hindurchgeht, Fasern abgiebt.

Die wenigen Rückenmuskeln, welche bei den Schildkröten noch entstehen, legen nur ein Zeugniss davon ab, dass der Plan für die Entwickelung dieser Thiere in seinen Grundzügen demjenigen ähnlich ist, nach welchem sich die anderen Wirbelthiere ebenfalls entwickeln. Sie sind nur durch Vererbung forterhalten, denn einen eigentlichen Zweck und Nutzen können jene Muskeln bei den Schildkröten, deren Rumpf durch eine eigenthümliche Verbindung seiner Knochen ganz steif und unbeweglich gemacht ist, für die Bewegung des Rumpfes selbst nicht haben, weshalb auch später einige von ihnen zum Theil verkümmern, noch andere wieder ganz verschwinden.

Muskeln der Schulter und des Oberarms.

a) Ursprung von dem Hinterkopfe, Insertion am Brustschilde.

38) M. capiti-plastralis (Sternomastoideus).

b) Anheftung an das Rückenschild, die Halsfascie, die Scapula und die Clavicula.

39) M. testo-scapulo-clavicularis.

c) Insertion am dorsalen Abschnitte des Brustgürtels.

α) Ursprung von den Querfortsätzen der Halswirbel.

40) M. collo-scapularis (Levator scapulae).

β) Ursprung von dem Rückenschilde (Dorsolumbalrippen).

41) M. testo-scapularis (Serratus).

d) Ursprung von dem lateralen Theile des Rückenschildes. Insertion am Coracoid (und Theilen der Scapula und Clavicula).

42) M. testo-coracoideus.

α) Ursprung allein von dem Brustschilde. Insertion am Oberarm.

43) M. pectoralis.

β) Ursprung vom verticalen Theile des Brustgürtels (Clavicula und Coracoid).

44) M. supra-coracoideus.

45) M. coraco-brachialis brevis externus.

46) M. coraco-brachialis brevis internus.

47) M. coraco-antebrachialis (Biceps brachii).

e) Ursprung vom Oberarm. Insertion am Vorderarm.

48) M. humero-antebrachialis inferior (Brachialis inferior).

f) Ursprung vom Rückenschilde. Insertion am Oberarm.

49) M. testo humeralis (latissimus dorsi).

g) Ursprung vom Brustgürtel (und Brustschilde). Insertion am Oberarm.

α) Insertion am Processus lateralis.

50) M. scapulo-claviculo-plastro-humeralis (Deltoideus).

β) Insertion am Processus medialis oder in dessen Nähe.

αα) Ursprung vom Vorderrande der Scapula.

51) M. teres major.

ββ) Ursprung von der hinteren Circumferenz und der Innenfläche der Scapula.

52) M. subscapularis.

b) Ursprung vom Brustgürtel (Scapula und Oberarm). Insertion am Vorderarm (Ulna).

53) M. anconaeus.

Fürbringer (44) verdanken wir eine äusserst genaue und vergleichend-anatomische Beschreibung der Schultermuskeln. Indem aber Fürbringer das vordere Knochenstück des Schultergürtels als ein Procoracoid betrachtet, ich dagegen in Uebereinstimmung mit Götte darin eine Clavicula erblicke (S. 41), so habe ich für so weit, als die betreffenden Muskeln von diesem Knochenstück ihren Ursprung nehmen, dem entsprechend auch den Namen verändert. Die Muskeln der Schulter und des Oberarmes der *Chelonier* repräsentiren theilweise Bildungen, die den Amphibien ganz abgehen oder bei ihnen namentlich in Anpassung an die veränderten Dimensionen des Halses und die Bildung des Rückenschildes in besonderer Weise entwickelt sind, theilweise bieten sie Entwicklungsformen dar, die mit denen der Amphibien, namentlich der Anuren unter allen Wirbelthieren die grösste Verwandtschaft besitzen. Auch die in Anpassung an das Rückenschild in eigener Weise differenzirten Muskeln der Erwachsenen zeigen bei Embryonen mit noch unentwickeltem Rückenschilde eine grosse Uebereinstimmung mit den Bildungen der Anuren.

38) M. capiti-plastralis (Taf. XXII, Fig. 2; Taf. XXIII, Fig. 2).
Capiti-plastralis: Fürbringer No. 1.
Sterno-mastoideus: Bojanus No. 22, Stannius, Owen, Rüdinger.
Kopfnicker, oberflächlicher Kopfbeuger. Brustbein- und Zitzenmuskel (Sternomastoideus): Meckel No. 1, p. 119.

Dünner und schmaler Muskel, der sich über die ganze Länge des Halses erstreckt. Er entspringt von dem Processus squamosus und geht zuerst oberhalb des Os hyoideum, wendet sich dann nach unten und hinten, so dass er den M. coraco-hyoideus von unten her deckt, und verläuft dann, namentlich bei *Emys* und *Testudo* mit dem der andern Seite convergirend an der Unterfläche des Halses nach hinten zur Brust, wo er sich inserirt. Seine Insertion findet nach Fürbringer bei *Chelonia* und *Sphargis* an der Fascia der Achsel, bei *Emys* und *Testudo* an der Innenfläche des Brustschildes gleich hinter der Anheftung der Clavicula an dasselbe statt. Er ist in der Hauptausdehnung seines Verlaufes von dem M. sphincter colli bedeckt und liegt nur am Ende des Halses frei zu Tage. Seine Breite ist bei *Testudo* am geringsten, bei *Sphargis* und *Chelonia* am ansehnlichsten.

Nach Fürbringer entspricht dieser Muskel nicht vollkommen dem M. capiti-scapularis (Cucullaris) der Amphibien. Wegen der ventralen Lage seiner Insertion, die ungefähr der Lage der Clavicula und des vorderen Theiles des Sternums entspricht, kann er als ein Homologon des Sterno-cleido-mastoideus aufgefasst werden.

39) M. testo-scapulo-clavicularis (Taf. XIX, Fig. 1).

Testo-scapulo-procoracoideus: Fürbringer No. 2.

Pars posterior m. latissimus colli: Bojanus No. 21[a]; Stannius, Anonymus.

Cucullaris und vielleicht auch Rhomboideus minor: Oken.

Peaucier?: Cuvier.

Nach Fürbringer ein ausserordentlich vielgestaltiger sehr dünner flächenhafter Muskel, der auch zum grösseren oder kleineren Theile durch Sehnengewebe ersetzt sein kann. Er setzt sich bei *Trionyx*, wo er vorwiegend muskulös ist, aus verticalen und aus vorwiegend longitudinalen bis ascendenten Fasern zusammen, die sich theilweise kreuzen. Die verticalen Fasern sind die stärksten, bilden aber nur ein schmales Bündel, das von der Nackenplatte knapp vor der Anheftung der Scapula an das Rückenschild nach unten an den Winkel zwischen Scapula und Clavicula geht. Die longitudinalen Fasern verlaufen von der Seite der Halsfascie ungefähr in der Höhe des fünften Wirbels nach hinten zu dem Vorderrande der Scapula und Clavicula und verschmelzen theilweise mit den verticalen Fasern derart, dass auch einzelne Muskelzüge von der Seite des Halses nach dem Rückenschilde verlaufen. Der Complex aller dieser Faserzüge bildet eine dünne Muskelschicht, die von einem kräftigen vom Anfange des Rückenschildes entspringenden und an die Seite des hinteren Theils des Halses verlaufenden Muskel bedeckt ist. Bei *Testudo* ist der Muskel mehr zurückgebildet, das verticale Muskelbündel existirt in derselben Weise bei *Trionyx*, die longitudinalen Faserzüge hingegen sind theilweise, namentlich am Insertionstheile durch Bindegewebe ersetzt. Einzelne Fasern verlaufen von der Scapula zur Clavicula. Der Muskel liegt oberflächlich unter der Haut. Bei *Emys* (*E. serrata*) sind die Beziehungen zu dem Rückenschilde und der Halsfascie, soweit sie als Ursprungsstätte diente, aufgegeben. Der Muskel bildet hier eine ganze dünne Schicht, welche sich lediglich zwischen Scapula und Clavicula erstreckt und deren Fasern nur in der Mitte ihres Verlaufes muskulös geblieben sind. Die vergleichend anatomische Bedeutung dieses Muskels kann nach Fürbringer nicht mit vollkommener Sicherheit angegeben werden.

40) M. collo-scapularis (Taf. XXIII, Fig. 1 u. 2).

Collo-scapularis (Levator scapulae): Fürbringer No. 3.

Scalenus: Bojanus No. 34, Owen.

Levator scapulae: Anonymus, Oken, Stannius.

Heber des Schulterblattes: Meckel No. 2, p. 169.

Reveleur de l'omoplate ou l'acromio-trachélien: Cuvier.
Latissimus Colli: Pfeiffer.

Sehr dünne, flächenhafte Muskelschicht an der Seite des Halses, die von den Processus costo-transversales der 6 oder 7 letzten Halswirbel geht. Sie ist nur bei einigen Schildkröten entwickelt und bietet in Bezug auf Breite und Insertion Verschiedenheiten dar. Bei *Chelone* und *Sphargis* ist der Muskel wenig breit und inserirt sich nur an der Scapula mit Ausnahme des oberen und unteren Theils; bei *Emys europaea* findet die Anheftung an der ganzen Länge der Scapula und an dem angrenzenden Theil der Clavicula statt, der Muskel besitzt hier eine beträchtliche Breite. Bei *Emys* (*E. punctata* und *lutaria*) ist dieser Muskel makroskopisch nicht nachweisbar, wird vielmehr durch eine Fascie ersetzt, in der sich nur bei mikroskopischer Untersuchung vereinzelte Muskelfasern finden. Bei *Trionyx* fehlt jede Spur von Muskelelementen.

Nach Innervation und Lage gehört der Muskel unzweifelhaft zum Systeme der Levatores scapulae (Fürbringer).

41) M. testo-scapularis [Serratus]: (Taf. XXIII, Fig. 1 u. 2).
Subclavius: Bojanus No. 59, Owen, Wiedemann.
Cucullaris (?): Anonymus.
Serratus magnus: Oken.
Grand dentelé: Cuvier.
Theil des Rauten- oder Kappenmuskels: Meckel.
Retractor scapulae: Stannius.
Serratus anticus major s. costo-scapularis: Rüdinger.
Testo-scapularis (Serratus): Fürbringer No. 4.

Verschieden grosser und verschieden gestalteter Muskel von nur mittelmässiger Ausdehnung, der von der Innenfläche des Rückenschildes hinter dem M. testo-humeralis dorsi (latissimus dorsi) und über dem M. testo-coracoideus entspringt und sich an der Hinter- und Aussenfläche des Suprascapulare und des oberen Endes der Scapula inserirt. Bei *Sphargis* und *Chelonia* ist er klein und schmal, bei *Emys* und *Testudo* etwas breiter, bei *Trionyx* ziemlich breit und kräftig. Er entspringt bald ziemlich weit lateralwärts (*Chelonia, Trionyx*), bald näher der Wirbelsäule (*Emys*). Bei jungen Thieren mit noch unvollkommener Ausbildung des Rückenschildes ist ein Ursprung von der zweiten oder der zweiten und dritten Rippe und der zwischen ihnen liegenden Fascie nachweisbar; mit der Entwickelung der Costalplatten, sowie mit dem Auftreten der Ergänzungsplatten geht er dann Beziehungen zur Innenfläche des Rückenschildes ein, wie sie das erwachsene Thier zeigt.

Nach Fürbringer ein unzweifelhaftes Homologon der Mm. thoraci-scapularis und thoraci-suprascapulares der Amphibien.

42) M. testo-coracoideus (Taf. XXII, Fig. 1 u. 2; Taf. XXIII, Fig 1).
Serratus magnus: Bojanus No. 57, Anonymus, Owen.
Grosser, vorderer, gezähnter Muskel: Meckel.

Pectoralis minor: Oken, Rathke, Pfeiffer.

Dentelé antérieur s. Costo-coracoidien: Cuvier.

Subclavius s. costo-clavicularis und Pectoralis minor s. costo-coracoideus: Rüdinger.

Testo-coracoideus: Fürbringer.

Nach Fürbringer ein sehr breites und in der Regel dünnes Muskelstratum, das vom Rückenschilde in einer langen Linie entspringt und nach unten und innen zu dem Brustgürtel verläuft. Bei *Emys* ist der Muskel nur sehr dünn, bei *Trionyx, Sphargis, Chelonia* und *Testudo* hingegen ansehnlicher entwickelt, namentlich bei letzterer hat der hintere Theil eine ansehnliche Stärke. Der Ursprung ist bald mehr oder weniger auf den lateralen Rand des Bauchschildes beschränkt und bildet dann eine ziemlich horizontale Linie am Rückenschilde nach der Wirbelsäule zu, die er aber nie erreicht (*Testudo, Emys*). Bei jungen Thieren und Embryonen mit noch nicht ausgebildetem Rücken- und Bauchschilde findet der Ursprung in der Regel von der Fascie zwischen den Enden der Rippen statt, erst mit der weiteren Entwickelung der Rippen tritt er in directe Beziehung zu diesen und noch später zu dem Rückenschilde. Der Muskel verläuft stets an der Unterfläche des M. coraco-brachialis brevis internus hin nach vorn und innen und heftet sich an dem Vorder- und Medialrande des Coracoids, sowie an den angrenzenden Theilen der Clavicula und der Scapula. Bei *Emys* inserirt sich der Muskel am vorderen Rande des Coracoids und den anliegenden Enden der Clavicula und der Scapula, bei *Testudo* mit einer, mit dem M. coraco-brachialis brevis internus verwachsenen Aponeurose an der hinteren Ecke, dem Medialrande und dem angrenzenden medialen Theile des Vorderrandes des Coracoids, sowie mit einigen dünnen Muskelbündeln an der Mitte des hinteren Randes der Clavicula, bei *Trionyx* an dem Vorderrande des Coracoids und den untern zwei Fünfteln der Innenfläche der Scapula, bei *Sphargis* an dem Vorderrande des Coracoids und den unteren zwei Dritteln der Scapula.

Die früheren Vergleichungen dieses Muskels mit dem Cucullaris und Serratus magnus sind bereits von Oken und Rathke widerlegt. Mehr Beachtung verdienen nach Fürbringer die Deutungen von Oken, Duméril, (Cuvier) Rathke und mit Beschränkung die von Rüdinger, denen zufolge der Muskel ganz oder zum Theil (Rüdinger) als ein Homologon des M. pectoralis minor aufzufassen ist. Die von Rüdinger betonte specielle Homologie des an der Clavicula sich inserirenden Theiles mit dem M.subclavius des Menschen, kann Fürbringer natürlich nicht beistimmen, indem nach ihm, wie wir gesehen haben (vergl. S. 41) der vorderen ventraler Schenkel des Brustgürtels keine Clavicula, sondern ein Procoracoid sein sollte. Ich kann mich aber Rüdinger vollständig anschliessen, indem ich ebenso wie er, diesen vorderen Schenkel als eine wirkliche Clavicula betrachte. Eine unmittelbare Vergleichung dieses Muskels mit irgend welchen menschlichen Bildungen ist nach Fürbringer zur Zeit mit vollkommener Sicherheit nicht zu geben.

43) M. pectoralis (Taf. XXII, Fig. 1).

Pectoralis major: Bojanus No. 56, Rathke, Pfeiffer, Owen, Wiedemann No. 18, p. 84.

Grand pectoral: Duméril (Cuvier).

Hinterer Theil der oberflächlichen Schicht des grossen Brustmuskels: Meckel.

Hinterer Bauch des Pectoralis major: Stannius.

Pars sterno-costalis m. pectoralis majoris: Rüdinger.

Pectoralis: Fürbringer No. 5.

Breiter und kräftiger Muskel an der Brust, der von der Innenfläche des Plastrons in grosser Ausdehnung entspringt und sich am distalen Theile des Processus lateralis humeri inserirt. Er ist bei *Trionyx* und *Chelonia* am bedeutendsten, bei *Emys* und *Sphargis* von mittlerer Grösse, bei *Testudo* am kleinsten. Bei geringerer und mittlerer Entwickelung entspringt er lediglich von der vorderen Hälfte des Plastrons mit Ausnahme ihres vordersten und lateralen Abschnittes, bei beträchtlicher Ausdehnung greift sein Ursprung nach hinten und lateralwärts auf die Grenze zwischen Brust- und Rückenschild über; im letzteren Falle (*Chelonia*, *Trionyx*) findet auch ein Zusammenhang der hintersten Theile mit dem M. rectus abdominis statt. Seine Insertion beschränkt sich bei *Emys* und *Testudo* auf den Processus lateralis, wo er sich mit einer breiten und mittelstarken Sehne, die die Insertion der Mm. deltoides und supracoracoideus bogenförmig umgiebt, anheftet. Bei *Trionyx* inserirt sich bloss die tiefere Hauptmasse an dem Humerus, die mediale oberflächliche Schicht hingegen verwächst durch Vermittlung einer kurzen Inscriptio tendinea mit dem lateralen Theile des M. humero-antebrachialis inferior und hat insofern Bedeutung für die Bewegung des Vorderarms. Bei *Chelonia* spaltet sich die Endsehne in zwei Zipfel, von denen sich der eine am Processus lateralis inserirt, der andere längs des Oberarms nach dem Radius verläuft, an dessen ganzer Länge er sich inserirt. *Sphargis* zeigt ähnliche Verhältnisse wie *Chelonia*.

Nach Lage und Innervirung stimmt dieser Muskel nach Fürbringer mit dem gleichnamigen der Urodelen überein. Sein Ursprung von der Innenfläche ist, wie auch schon von Rathke angegeben ist, eine secundäre Anpassung, die schon ziemlich früh auftritt und sich mit Leichtigkeit aus dem Mangel jeglicher Elemente des Sternums und der Sternalrippen erklärt. Bei Embryonen, die noch kein Brustschild entwickelt haben, liegen die nach der Mittellinie des Körpers gleich von Anfang an sich streckenden Mm. pectorales frei auf den von ihnen bedeckten Theilen der Brust und zeigen dadurch eine auffallende Uebereinstimmung mit den entsprechenden Bildungen der Sozobranchier mit reducirtem Sternum (Fürbringer).

44) M. supra-coracoideus (Taf. XXII, Fig. 1 u. 2; Taf. XXIII, Fig. 1. u. 2).

Trionyx. Supra-coracoideus und plastro-clavicula-humeralis. Uebrige *Chelonii*. Supra-clavicularis und Supra-coracoideus.

a) Supra-clavicularis. 44[a].

Pars altera m. deltoidei ex ramo horizontali claviculae: Bojanus No. 60[b].

Pars coracoidea m. deltoidei: Anonymus.

Deltoideus acromialis: Oken.

Zweiter (mittlerer) Muskel der tiefen Schichte des grossen Brustmuskels: Meckel No. 3.

Vorderer Kopf eines zweiköpfigen Muskels: Pfeiffer.

Theil des M. deltoideus: Stannius.

Second head of the deltoides: Owen.

Claviculo-brachialis: Rüdinger.

Supra-procoracoideus: Fürbringer.

b) Supra-coracoideus 44[b].

Superscapularis (Supra- et infraspinatus): Bojanus No. 62.

Superscapularis s. scapularis (infraspinatus): Anonymus.

Deltoideus coracoideus: Oken.

Dritter (hinterer) Muskel der tiefen Schichte des grossen Brustmuskels (vielleicht auch zweiter grösserer Hakenarmmuskel: Meckel No. 3.

Hinterer Kopf eines zweiköpfigen Muskels: Pfeiffer.

Pectoralis superior: Stannius.

Subcoracoideus: Owen.

Coraco-brachialis proprius anterior (Supraspinatus): Rüdinger.

Supra-coracoideus: Fürbringer.

Kräftige Muskelmasse, die an der Aussenfläche des ventralen Abschnittes des Brustgürtels entspringt und sich am Processus lateralis humeri inserirt. Nach ihrer Entwickelung lassen sich zwei Hauptformen unterscheiden, von denen die eine durch *Trionyx*, die anderen durch die übrigen untersuchten *Chelonier* repräsentirt wird, innerhalb der letzteren sind die Differenzen in der Bildung nur unwesentlich. Bei *Trionyx* findet sich an der Brust eine mächtige und sehr breite, ziemlich homogene Muskelmasse, die mit ihrem vorderen Drittel aponeurotisch von der Innenfläche des Plastrons, mit ihren hintern zwei Dritteln muskulös vom Vorder- und Hinterrande und von der Aussenfläche der Clavicula, vom Medialrande und der Innenfläche des sehr breiten Ligamentum coraco-claviculare und von dem Vorderrande und der Aussenfläche des Coracoids entspringt, mit stark convergirenden Fasern in lateraler Richtung verläuft und mit kräftiger Sehne sich am proximalen Theile des Processus lateralis, von dem Insertionstheile des M. pectoralis bogenförmig umgrenzt, inserirt. Der hintere Theil des Muskels ist vom M. pectoralis bedeckt und deckt seinerseits den kleinen M. coraco-brachialis brevis externus, mit dem er verwachsen ist. An der Aussenseite ist der Muskel mit seinem mittleren Drittel von der Mittellinie der Brust weiter entfernt als der hintere und vordere Theil; der letztere ist zum Theil sogar mit dem der andern Seite verwachsen. An der Innenseite des Brustgürtels liegt die mediale Grenze

des Ursprungs allenthalben in ziemlich gleicher Entfernung von der Mittellinie; am Anfange des zweiten Drittels des Ligamentum coraco-claviculare ist ein leichter Spalt vorhanden, der sich durch die ganze Muskelmasse fortsetzt und als Grenzlinie zwischen dem vorderen und hinteren Theile des Muskels gelten kann.

Bei den übrigen Cheloniern zeigt die entsprechende Muskelmasse eine deutliche Sonderung. Der vorderste von der Innenfläche des Plastrons und vom Vorderrande der Clavicula entspringende Theil steht ausser aller Beziehung zu dem M. supracoracoideus, während nur der an der Unterfläche der Clavicula und des Coracoids liegende Abschnitt als echter Repräsentant dieses Muskels gelten kann. Dieser Abschnitt ist bei *Sphargis, Chelonia, Emys* und *Testudo* in zwei ganz selbständige Muskeln zerfallen, einen vorderen M. supraclavicularis und einen hinteren M. supracoracoideus. Der M. supraclavicularis entspringt von der Unterfläche der Clavicula mit Ausnahme des vorderen Randes, der vom Ursprunge des M. scapulo-claviculo-plastro-humeralis eingenommen ist und inserirt sich gemeinschaftlich mit dem M. supracoracoideus am proximalen Theile des Processus lateralis humeri. Sein Vorderrand ist mehr (*Testudo*, *Emys*) oder minder (*Sphargis, Chelonia*) mit dem M. scapulo-claviculo-plastro-humeralis vereinigt. Am ansehnlichsten ist nach Fürbringer der Muskel bei *Emys* und *Chelonia,* am schwächsten bei *Sphargis* und *Testudo* entwickelt.

Der M. supracoracoideus entspringt von der Unterfläche des Coracoids mit Ausnahme des medialen Endes und des hinteren Randes, von dem die Mm. coraco-brachialis und coraco-anti-brachialis ausgehen und heftet sich gemeinschaftlich mit dem M. supra-clavicularis am proximalen Theile des Processus lateralis humeri an. Seine Grösse ist am ansehnlichsten bei *Chelonia* und *Emys,* am geringsten bei *Sphargis* und *Testudo.* In der Regel ist er ein wenig breiter und dünner als der M. supraclavicularis, nur bei *Sphargis*, wo er nur vom Vorderrande des Coracoids und dem daran angrenzenden Theile seiner Aussenfläche entspringt, kommt das umgekehrte Verhältniss vor.

Nach Rüdinger ist dieser Muskel eine besondere, den Schildkröten zukommende und dem Menschen fehlende Bildung, nach Fürbringer kommen auch Homologa von ihm den übrigen Reptilien und Amphibien zu. Dagegen behauptet Fürbringer, dass Rüdinger's Bezeichnung als Claviculo-brachialis verfehlt ist, da der Knochen, von dem er entspringt, nicht Clavicula, sondern Procoracoid ist. Ich kann mich hierin aber Fürbringer, aus schon wiederholt erwähnten Gründen, nicht anschliessen.

45) M. coraco-brachialis brevis externus (Taf. XXII, Fig. 1).

Tiefer Oberarmstrecker: Wiedemann No. 27, p. 87.

Teres minor: Bojanus No. 63, Anonymus, Owen.

Coraco-brachialis: Oken.

Vorderster Rückwärtswender (Hakenarmmuskel): Meckel No. 5, p. 192.

Petite portion du coraco-brachial: Duméril (Cuvier).
Coraco-brachialis 1 und Coraco-brachialis: Pfeiffer.
Bauch des Coraco-brachialis: Stannius.
Coraco-brachialis profundus proprius: Rüdinger.
Coraco-brachialis brevis externus: Fürbringer.

Sehr kleiner unter dem M. coraco-antebrachialis liegender Muskel, der die Kapsel des Schultergelenkes deckt. Er entspringt von dem lateralen Theile der hinteren Circumferenz des Coracoids und inserirt sich an der Gelenkkapsel und an der zwischen Processus lateralis und medialis liegenden Fossa intertubercularis an der Beugeseite des Humerus; an seinem vorderen Theile wird er von dem M. supra-coracoideus gedeckt. Bei *Testudo* und demnächst bei *Sphargis* ist er am ansehnlichsten entwickelt, bei *Trionyx* und besonders bei *Emys* am schwächsten. Der Ursprung bietet bei den verschiedenen Gattungen Schwankungen dar; bei *Testudo* findet er an den lateralen zwei Dritteln, bei *Sphargis* an der lateralen Hälfte, bei *Trionyx* an dem lateralen Viertel und bei *Emys* am lateralen Fünftel des Coracoids statt: die Insertion ist ziemlich constant, nur die Beziehung zu dem M. humero-antebrachialis inferior variirt derart, dass bei *Trionyx* oberflächliche Fasern des M. coraco-brachialis brevis externus durch Vermittelung einer linienförmigen Inscriptio tendinea sich mit diesem Muskel verbinden, während bei den anderen untersuchten Schildkröten ein kleiner (*Emys*) oder grösserer Zwischenraum (*Sphargis, Testudo*) zwischen dem Ende der Insertion des M. coraco-brachialis brevis externus und dem Anfange des Ursprungs des M. humero-antebrachialis inferior sich findet; diese Variationen sind indess von der verschiedenen Entwickelung des letzteren Muskels abhängig.

Nach Ursprung und Insertion, nach Lage und Innervirung ist dieser Muskel nach Fürbringer ein M. coraco-brachialis und entspricht am meisten dem M. coraco-brachialis brevis der Urodelen, sowie dem M. coraco-brachialis brevis externus der aglossen Anuren.

46) M. coraco-brachialis brevis internus (Taf. XXII, Fig. 2).
Unterschulterblattmuskel: Wiedemann No. 23, p. 86.
Subscapularis: Bojanus No. 64, Anonymus.
Supraspinatus: Oken.
Unterschulterblattmuskel oder hinterer grösserer Hakenarmmuskel: Meckel No. 3, p. 190.
Grand portion du coraco-brachial: Cuvier.
Coraco-brachialis II: Pfeiffer.
Bauch des Coraco-brachialis: Stannius.
Supercoracoideus: Owen.
Coraco-brachialis: Rüdinger.
Coraco-brachialis brevis internus: Fürbringer No. 8.

Nach Fürbringer ein mächtiger Muskel, der vom Coracoid entspringt, und sich am Processus medialis humeri gemeinsam mit dem un-

gefähr gleich grossen M. subscapularis inserirt. Seinen Ursprung nimmt er entweder an der Aussenfläche des Coracoids (*Chelonia*) oder an der Innenfläche und in letzterem Falle entweder in der ganzen Ausdehnung derselben mit Ausnahme des medialen und lateralen Endes (*Trionyx, Sphargis*) oder nur im Bereiche der medialen kleineren Hälfte (*Emys, Testudo*); die Insertion nimmt vorzugsweise die proximale Hälfte der Medialfläche des Processus medialis ein. Die Grösse des Muskels ist eine ziemlich constante; nur bei *Trionyx* ist er etwas kleiner als bei den übrigen Cheloniern. Nach Fürbringer gehört er zum Systeme der M. coraco-brachialis und ist ein specieller Homologon des coraco-brachialis brevis internus der Anuren, Insertion und Innervation theilt er mit diesem Muskel. Eine Ausnahme scheint *Chelonia* zu machen, wo er an der Aussenfläche des Coracoids seinen Ursprung hat, in diesem Falle ist nach Fürbringer eine Homologie mit dem M. coraco-brachialis brevis posterior (und externus) der Anuren aufrecht zu halten.

47) M. coraco-antebrachialis [Biceps brachii] (Taf. XXII, Fig. 1, 2, 3).

Testudo, Sphargis, Chelonia. Coraco-antebrachialis: Fürbringer.
Trionyx, Emys, Clemmys. Coraco-radialis superficialis und Coraco-antebrachialis profundus: Fürbringer.
Scapulo-ulnaris: Wiedemann No. 24, p. 86.
Biceps brachii: Bojanus 66, Anonymus, Oken, Cuvier, Pfeiffer.
Lange Beuger des Vorderarms: Meckel No. 1, p. 206.
Mm. flexores abducentes des Vorderarms: Stannius.
Biceps brachii s. flexor antibrachii: Rüdinger.
Coraco-antebrachialis (Biceps brachii): Fürbringer.

Ziemlich ansehnlicher, von dem Coracoid entspringender, in der Fossa intertubercularis verlaufender und an der Beugeseite der Vorderarmknochen, resp. der Hand sich inserirender Muskelcomplex, der sich bei den einzelnen Gattungen sehr verschieden verhält. Bei *Testudo* existirt nach Fürbringer ein kräftiger Muskel, der von dem medialen Drittel der Aussenfläche des Coracoids entspringt und distal von der Fossa intertubercularis in eine ganz im Bereiche der hinteren drei Fünftel des Oberarms frei verlaufende, nicht dem M. humero-antebrachialis inferior aufliegende, kräftige Sehne übergeht, die am Anfange von Radius und Ulna inserirt. Bei *Sphargis* und *Chelonia* ist der Muskel schlank und lang, er entspringt von dem medialen Drittel der hinteren Hälfte der Aussenfläche und von dem Hinterrande des Coracoids und theilt sich im Verlaufe des Oberarms in zwei Bäuche, von denen der oberflächlichere an der Aponeurose der Hohlhand und den Ossa carpalia I und II sich ansetzt, der tiefere gemeinsam mit dem M. humero-antebrachialis inferior sich am Anfange des Radius und der Ulna inserirt. Bei *Trionyx* und *Emys* sind nach Fürbringer zwei Muskeln vorhanden, ähnliches fand ich auch bei *Clemmys*. Der oberflächliche Muskel (M. coraco-radialis superficialis) entspringt von dem Hinterrande des Coracoids mit Ausnahme des lateralen Viertels (*Trionyx*)

oder im Bereiche der medialen Hälfte (*Emys*) und inserirt sich mit schlanker Sehne an dem distalen Ende des Radius und der Hand (*Trionyx*) oder an der Vorderarmfascie und dem distalen Drittel des Radius (*Emys*, *Clemmys*). Bei *Trionyx* ist er ein kräftiger Muskel von homogener Beschaffenheit, der nur in der Gegend der Gelenkkapsel eine linienförmige, leicht zu übersehende Inscriptio tendinea zeigt; bei *Emys* ist der Muskel schwächer, an Stelle der Inscriptio findet sich eine schlanke in der Fossa intertubercularis liegende Sehne, die den Muskel in einen proximalen am Brustgürtel und einen distalen in der Mitte des Oberarms liegenden Bauch scheidet. Der tiefe Muskel (M. coraco-antebrachialis profundus) ist bei *Trionyx* schwächer, bei *Emys* und *Clemmys* als der M. coraco-radialis superficialis, von dem er bedeckt ist. Er entspringt zwischen diesem Muskel und dem M. coraco-brachialis brevis externus vom Hinterrande des Coracoids und geht in der Gelenkgegend und in der Fossa intertubercularis direct dem M. coraco-brachialis brevis externus, am Oberarme dem M. humero-antebrachialis inferior aufliegend, an der Beugeseite des Oberarms nach dem Vorderarme, wo er sich gemeinschaftlich mit letzterem Muskel an dem Anfange des Radius und der Ulna inserirt, indem er mit kräftiger Sehne zwischen die langen Streck- und Beugemuskeln der Hand eindringt.

Dieser Muskel ist eine den Amphibien abgehende und zuerst bei den Schildkröten auftretende Bildung (Fürbringer).

48) M. humero-antebrachialis inferior (Brachialis inferior)
(Taf. XXII, Fig. 1, 3, 4).

Brachialis internus: Bojanus No. 67, Stannius, Owen, Rüdinger.
Kurze Beuger des Vorderarms: Meckel.
Humero-antebrachialis inferior (Brachialis inferior): Fürbringer No. 10.

Verschieden grosser Muskel an der Beugeseite des Oberarms der von dem M. coraco-antebrachialis profundus in der Regel gedeckt ist, an der Beugeseite des Humerus entspringt und gemeinsam mit dem M. coraco-antebrachialis profundus sich am Anfange von Radius und Ulna inserirt. Er ist sehr dick und kräftig bei *Emys* und namentlich *Trionyx*, wo er ungefähr drei Fünftel der Circumferenz des Oberarms einnimmt, schwach hingegen bei *Testudo* und namentlich bei *Sphargis* und *Chelonia*. Die obere Grenze seines Ursprungs liegt bei *Trionyx* und *Emys* in der Fossa intertubercularis, bei ersterer Gattung ist der oberflächliche Theil des Muskels mit dem oberflächlichen des M. coraco-brachialis brevis externus mittels einer linienförmigen Inscriptio tendinea verwachsen, bei letzterer existirt ein schmaler Zwischenraum zwischen seinem Anfange und dem Ende des letzteren Muskels; bei *Testudo* und *Chelonia* beginnt der Ursprung erst am Ende der Fossa; bei *Sphargis* beschränkt er sich auf die distale Hälfte des Humerus. An dem distalen Abschnitte ist bei *Chelonia*, *Testudo*

und *Emys* ein tiefer selbständig inserirender und ein oberflächlicher mit der Endsehne des M. coraco-antebrachialis profundus sich verbindender Theil zu unterscheiden. Lateral grenzt der Muskel an den M. brachioradialis an, mit dem er mehr (*Trionyx*, *Testudo*) oder minder (*Emys*, *Sphargis*) verwachsen ist.

Nach Fürbringer ist dieser Muskel ein specielles Homologon des gleichbenannten der Urodelen und somit sowohl dem menschlichen Brachialis internus, wie den von dem Humerus entspringenden inconstanten Köpfen vergleichbar.

49) M. testo-humeralis dorsi [latissimus dorsi] (Taf. XXIII, Fig. 1).
Latissimus dorsi: Bojanus No. 58, Rüdinger, Owen, Rathke, Wiedemann No. 20, p. 85.
Grand dorsal: Cuvier.
Zweiter Vorwärtszieher oder breiter Rückenmuskel: Meckel No. 2, p. 188.
Testo-humeralis dorsi (latissimus dorsi): Fürbringer No. 11.

Mittelgrosser, in der Regel ziemlich schmaler Muskel auf der Aussenfläche des dorsalen Abschnittes des Brustgürtels, der die Mm. subscapularis und deltoideus scapularis resp. teres major deckt. Er entspringt in verschiedener Ausdehnung von dem vorderen Theil des Rückenschildes, in der Regel vor dem M. serratus und geht nach unten medialwärts am Anfange des M. anconaeus scapularis lateralis vorbei nach dem Oberarm, wo er lateral (meiste Chelonier) oder distal vom Processus medialis humeri (*Testudo*) inserirt. Der Muskel ist am breitesten bei *Chelonia* und *Sphargis*, etwas schmäler bei *Emys* und *Testudo*, am schwächsten bei *Trionyx*. Bei letzterer entspringt er nur an der Nackenplatte, bei *Testudo* an dieser und in der Höhe der beiden ersten Rippen, bei *Emys*, *Pentonyx* und *Terrapene* in der Höhe der zweiten Rippe, bei *Chelonia* in der Höhe der zweiten und dritten Rippe vom Rückenschilde. Bei Embryonen, resp. jungen Thieren ist ein directer Ursprung von dem Rande der zweiten resp. ersten und zweiten Rippe nachweisbar, der Ursprung in der Höhe der dritten Rippe (*Chelonia*) entsteht erst im spätern Verlaufe der Entwickelung durch Uebergreifen der Muskelfasern nach hinten. Der Muskel ist ganz selbständig bei *Trionyx*, *Emys europaea*, *Sphargis* und *Chelonia*, bei *Emys serrata* und *Testudo* hingegen finden sich Verbindungen mit den anliegenden Muskeln und zwar bei *Testudo* mit dem M. teres major, der in seinem Muskeltheile ganz innig mit dem M. latissimus dorsi vereinigt und nur mit seinem sehnigen Ende selbständig ist, bei *Emys serrata* mit dem M. deltoideus scapularis, der mit dem M. latissimus dorsi eine Endsehne bildet, die durch den M. anconaeus scapularis lateralis wiederum in zwei gespaltet wird, die lateral (Deltoideus) und medial (Latissimus) von diesem Muskel an den Humerus gehen. Eine theilweise Verbindung mit dem M. anconaeus scapularis findet sich inconstant bei *Emys europaea*.

Der Muskel ist das Homologon des M. latissimus dorsi (Fürbringer).

50) M. scapulo-claviculo-plastro-humeralis [Deltoideus] (Taf. XXII, Fig. 1,2).

Trionyx. Claviculo-plastro-humeralis.

Uebrige Chelonii: Scapulo-claviculo-plastro-humeralis.

a) Pars scapulo-humeralis.

Pars III m. deltoidis: Bojanus No. 60[c], Owen.

Pars acromialis m. deltoidis: Anonymus.

Infraspinatus: Oken.

Erste Portion des Vorwärtszieher des Oberarms oder grosser runder Muskel: Meckel No. 1, p. 186.

Supraspinatus, Infraspinatus und wahrscheinlich auch Teres minor: Cuvier.

Supraspinatus, infraspinatus: Pfeiffer.

Deltoides: Rüdinger.

b) Pars claviculo-humeralis (50[a]).

Pars III und vielleicht auch Pars II m. deltoidis: Bojanus No. 60[c], 60[b], Owen.

Pars acromialis und vielleicht auch Pars coracoidea m. deltoidis: Anonymus.

Infraspinatus und vielleicht auch Deltoideus acronialis: Oken.

Zweite Portion des Vorwärtsziehers des Oberarms (Deltoideus oder Obergrätenmuskel): Meckel No. 186.

Deltoideus: Pfeiffer, Stannius, Rüdinger.

Deltoide: Cuvier.

Dritte Portion des Gabelarmmuskels (Furco-brachialis): Wiedemann No. 28, p. 87.

c) Pars plastro-humeralis 50[b].

Zweite Portion des Gabelmuskels (Furco-brachialis): Wiedemann No. 28, p. 87.

Pars I m. deltoidis: Bojanus No. 60[a], Owen.

Pars sterno-clavicularis m. deltoidis: Anonymus.

Pars sternalis und Pars clavicularis m. deltoidis: Oken.

Dritte Portion des Vorwärtsziehers des Oberarms oder der ganze Deltamuskel oder vorderer Theil der oberflächlichen Schicht des grossen Brustmuskels (?): Meckel.

Portion du grand pectoral: Cuvier.

Theil des Pectoralis major: Rathke.

Vorderer Bauch des Pectoralis major: Stannius.

Deltoideus: Pfeiffer.

Pars clavicularis m. pectoralis major: Rüdinger.

Scapulo procoraco-plastro-humeralis: Fürbringer No. 12.

Sehr ansehnliche breite Muskelmasse am vorderen Theile des Brustgürtels, die zwei Hauptformen der Entwickelung darbietet, deren eine durch *Trionyx*, deren andere durch die übrigen untersuchten Chelonier repräsentirt ist.

Von der bei *Trionyx* schon als Supracoracoideus beschriebenen grossen Muskelausbreitung an der Unterfläche der Brust wird der vordere von der Innenfläche des Brustschildes, von der Clavicula und dem vorderen Theile des Ligamentum coraco-claviculare entspringende und am Processus lateralis sich inserirende Abschnitt, M. claviculo-plastro-humeralis in gleicher Weise innervirt, ohne dass die geringste Scheidung nachweisbar wäre.

Bei den übrigen untersuchten Cheloniern findet sich eine vollkommene Trennung. Der M. scapulo-claviculo-plastro-humeralis bildet einen breiten mittelstarken Muskel, an dem ein ventraler, vom Plastron und von der Clavicula entspringender (Pars claviculo-plastro-humeralis) und ein dorsaler von der Scapula entspringender Theil (Pars scapulo-humeralis) unterscheidbar sind; der ventrale Theil inserirt mehr distal am Processus lateralis humeri als der dorsale, namentlich bei *Sphargis* und *Chelonia* ist dies Verhältniss deutlich ausgesprochen, wo die Insertionspuncte beider entsprechend der besonderen Differenzirung des Processus lateralis weit auseinander gerückt sind. Beide Theile sind deutlich geschieden (*Sphargis, Chelonia*), oder mehr (*Testudo*) oder minder (*Emys*) mit einander verwachsen. Eine Trennung des ventralen Theiles in einen Plastro-humeralis und einen Claviculo-humeralis kommt nirgends zur Beobachtung, derselbe bildet vielmehr eine ganz homogene Schicht, deren vordere Fasern übrigens zum Theil auch mit denen der Gegenseite zusammenhängen. Der ventrale Abschnitt bietet bei allen Cheloniern ähnliche Beziehungen dar, der dorsale dagegen differirt sowohl in der Grösse, die bei *Sphargis, Emys europaea* geringer als bei *Chelonia*, *Emys serrata* und *Testudo* ist, als auch im Ursprunge, der bei *Emys europaea* und *Testudo* nur auf die unteren zwei Drittel, bei *Emys serrata, Sphargis* und *Chelonia* auf die ganze Länge des Vorderrandes der Scapula ausgedehnt ist. Bei *Emys serrata* ist der dorsale Abschnitt theilweise mit dem M. latissimus dorsi verwachsen.

Der Muskel bietet nach Fürbringer bei *Trionyx* ein specielles Homologon des M. procoraco (claviculo-) humeralis der Urodelen dar; der Ursprung an dem Plastron ist nur eine secundäre Anpassung, die durch die Entwickelung vorderer, mit denen der Gegenseite in Verbindung stehender Fasern vermittelt wird. Bei den übrigen untersuchten Cheloniern zeigt der Muskel Beziehungen, die theilweise an die Bildungen bei den aglossen Anuren erinnern, theilweise ganz neu sind.

51) M. teres major.

Teres major: Rüdinger, Fürbringer No. 13.
Grand rond: Cuvier.
Teres: Stannius.

Mittelstarker Muskel, der vom Vorderrande der Scapula entspringt, den M. subscapularis deckend nach unten verläuft und medial am M. anconaeus scapularis vorbei an die Streckseite des Humerus in der Nähe

des Processus medialis geht, wo er sich inserirt. Er fehlt *Emys europaea, serrata* und *Sphargis* und kommt nur zur Beobachtung bei *Trionyx, Chelonia* und *Testudo*. Bei *Trionyx* nimmt sein Ursprung die vordere Circumferenz der oberen Hälfte der Scapula ein, bei *Testudo* nur das oberste Ende. Der Muskel steht in mehr oder weniger naher Beziehung zum M. latissimus dorsi: bei *Trionyx* ist er im grössten Theile seines Verlaufs selbständig und verbindet sich nur an der Insertion mit ihm zu einer gemeinschaftlichen Endsehne, deren lateralen Theil bildend, bei *Testudo* ist der Muskel nahezu in seiner ganzen Länge innig mit dem M. latissimus dorsi verwachsen, derart dass nur am Insertionstheil eine kleine, sich ablösende Sehne, die sich lateral neben der breiteren des Latissimus inserirt, seine Existenz kennzeichnet.

52) M. subscapularis (Taf. XXII, Fig. 3 u. 4).

Claviculo-brachialis: Bojanus No. 61, Owen, Wiedemann No. 23, p. 86.
Supraspinatus: Anonymus.
Subscapularis: Oken, Pfeiffer, Stannius.
Sous-scapulaire: Cuvier.
Auswärtswender, ganzer äusserer Schulterblattmuskel oder wenigstens Untergrätenmuskel: Meckel.
Subscapularis und Infraspinatus oder Subscapularis proprius: Rüdinger.
Subscapularis: Fürbringer No. 14.

Mächtiger von den Mm. deltoideus, latissimus dorsi und teres major bedeckter Muskel an der Scapula, der am Processus medialis des Humerus gemeinsam mit dem gleich grossen oder nur wenig kleineren M. coraco-brachialis brevis internus sich inserirt. Sein Ursprung nimmt die innere hintere und äussere Circumferenz der ganzen Länge der Scapula mit Ausnahme ihres unteren Fünftels ein, seine Insertion findet entweder lediglich an der Streckseite und dem distalen Theile des Processus medialis statt oder sie nimmt auch ausserdem noch eine längere Strecke des Humerus distal von dem Processus medialis ein (*Sphargis*). Bei *Trionyx* ist der Muskel deutlich in einen oberflächlicheren, kräftigeren und längeren Theil (M. subscapularis longus), der von den oberen zwei Fünfteln der Scapula und einen tieferen, schwächeren und kürzeren Theil (M. subscapularis brevis) zerfallen, der von dem dritten und vierten Fünftel der Scapula, von obenher gezählt, entspringt. Bei *Emys* ist diese Trennung nur angedeutte, bei *Testudo* ist sie nicht vorhanden.

Der Muskel ist nach Fürbringer ein Homologon des scapularen Theiles des Subscapularis der Urodelen, von dem er sich nur durch Uebergreifen seines Ursprungs auf die Aussenseite der Scapula unterscheidet, ein Verhalten, das nur als nothwendige Anpassung an die kleine Oberfläche der Scapula bei bedeutender Vermehrung seiner Muskelelemente aufzufassen ist und keine wesentliche Differenz ausdrückt. Der Muskel

enthält wesentlich auch in sich Homologe des Scapulo-humeralis profundus posterior der Anuren.

53) M. anconaeus (Taf. XXII, Fig. 3 u. 4).

Triceps brachii, Aconaeus: Bojanus No. 65. a) Caput primum s. longum. b) Caput secundum. c) Caput tertium: Owen, Rüdinger.

Triceps brachial: Cuvier.

Dreibäuchiger oder richtiger zweibäuchiger Strecker des Vorderarms: Meckel.

Anconaeus: Wiedemann No. 29, p. 87.

Streckmuskelmasse des Vorderarms: Stannius.

Anconaeus: Fürbringer No. 15.

Kräftige Muskelmasse an der Streckseite des Oberarms, die mit zwei bis drei Köpfen von der Scapula (Anconaeus scapularis lateralis) und von der Streckfläche des Oberarms (Anconaeus humeralis) entspringt und sich am proximalen Ende, sowie dem medialen Rande der proximalen Hälfte der Ulna inserirt.

a) Anconaeus scapularis lateralis. Kräftiger Kopf, der mit mehr (*Trionyx*) oder minder breiter (*Emys*, *Testudo*) auch in zwei Zipfel getheilter Sehne im Bereich der oberen und vorderen Circumferenz der Gelenkhöhle von der Scapula entspringt, lateral von der Sehne des M. latissimus dorsi am Oberarm verläuft und sich in der Regel am letzten Viertel des Oberarms mit dem von ihm bedeckten Anconaeus humeralis verbindet. Bei *Emys* und *Testudo* kommt auch ein Zusammenhang eines Zipfels seiner Ursprungssehne mit der Endsehne des M. latissimus dorsi zur Beobachtung. Ein von der Medialseite des M. anconaeus scapularis lateralis abirrendes dünnes und ziemlich breites Muskelfascikel, das mit sehr dünner und breiter Aponeurose sich in der Fascie des hinteren Endes des Halses verliert, findet sich bei *Trionyx*. Bei *Chelonia* und *Sphargis* fehlt der M. anconaeus scapularis lateralis.

b) Anconaeus humeralis. Kräftiger, dem vorigen gleich starker oder nur wenig schwächerer Kopf, der von der Streckseite des Humerus im Bereiche seiner Distalen zwei Drittel, lateral mehr proximal als medial beginnend, entspringt und sich nach der Vereinigung mit dem Anconaeus scapularis lateralis am proximalen Ende der Ulna inserirt. Bei *Trionyx* ist der Muskel deutlich in einer grösseren lateralen (Anconaeus humeralis lateralis) und einen kleineren medialen Kopf (Anconaeus humeralis medialis) getrennt; der Ursprung des ersteren beginnt lateral und proximal von der gemeinsamen Insertion der Mm. latissimus dorsi und teres major, der Ursprung des letzteren medial und distal von dieser Insertion; beide Köpfe vereinigen sich am Ende des dritten Viertels des Oberarms. Bei *Emys* und *Testudo* bildet der Muskel eine homogene Masse, bei *Sphargis* ist er ziemlich gleichmässig auf beide Seiten des Oberarms vertheilt

Der Muskel ist ein Homologon des Anconaeus der Amphibien, doch ist diese Homologie keine vollkommene (Fürbringer).

Muskeln am Vorderarm und an der Hand.

a) An der Streckfläche.

54) M. humero-digiti I—V dorsalis (Extensor digitorum I—V).
55) M. humero-radialis longus dorsalis.
56) M. humero-carpali-metacarpalis I.
57) M. humero-radialis brevis dorsalis.
58) M. humero-radialis dorsalis.
59) M. ulna-carpo ulnaris.
60) M. ulna-carpo radialis.
61) M. carpali-digiti I—V dorsalis.

b) An der Beugefläche.

62) M. humero-radialis volaris.
63) M. humero-carpali ulnaris.
64) M. humero-carpali radialis.
65) M. humero-digiti I—V volaris (Flexor digitorum sublimis).
66) Mm. lumbricales.
67) M. ulna-digiti I—V (Flexor digitorum profundus).
68) M. ulna-carpali-metacarpalis.
69) M. carpali-metacarpo-phalangei (Flexor digitorum profundus).
69a) M. carpali-digiti IV—V.
70) Mm. interossei volares et dorsales.
71) M. carpali-digiti I.
72) M. carpali-digiti V.

54) M. humero-digiti I—V dorsalis (Extensor digitorum I—V).

Extensor digitorum communis longus: Stannius, Owen, Rüdinger.

Extensor communis digitorum manus: Bojanus No. 80, Cuvier. Meckel No. 2, p. 223 (wohl beschrieben aber nicht bezeichnet).

Entspringt mit einer dünnen platten (*Emys Clemmys*) oder mehr runden und dicken Sehne (*Chelemys*) von dem Condylus radialis ossis humeri und geht bald in einen dünnen, platten, allmählich breiter werdenden Muskel über, der fast alle andere an der dorsalen Fläche der Hand verlaufende Muskeln deckt. An den proximalen Enden der Metacarpalknochen theilt er sich in verschiedene Zipfel, gewöhnlich in acht. Von diesen geht einer an die Radialseite der ersten Phalanx der fünften Zehe, zwei an die einander zugekehrten Seiten der ersten Phalangen der zweiten, dritten und vierten Zehe und ein sehr dünner Zipfel an die ulnare Seite der ersten Phalanx der ersten Zehe. Er ist bei *Trionyx* und *Chelemys* am bedeutendsten, weniger kräftig bei *Emys*, *Testudo* und *Clemmys* und am schwächsten bei *Chelonia* entwickelt.

55) M. humero-radialis longus dorsalis.

Supinator longus: Bojanus No. 78, Rüdinger.

Rotirende abducens (Supinator longus): Stannius.

Flexor radialis externus. Supinator brevis hominis: Wiedemann.
Humero-radialis: Fürbringer.

Stark ausgebildeter Muskel, der von dem unteren Drittel des Humerus und von dem Condylus radialis breit entspringt, zum Theil mehr (*Trionyx, Testudo, Chelemys, Chelys*), zum Theil weniger (*Emys, Sphargis, Clemmys*) mit dem M. humero-antebrachialis verwachsen ist und an die ganze Länge des Radius sich befestigt. Nach Rüdinger ist bei *Testudo europaea* an dem Muskelbauch des langen Supinator eine Trennung in zwei Theile erkennbar, welche sich aber nicht bis in den Ursprung und Ansatz erstreckt. Ausserdem ist nach Rüdinger bei *Testudo europaea* eine andere erwähnungswerthe Anordnung am M. humero-carpali-metacarpalis I vorhanden, welche möglicherweise in Beziehung zu bringen wäre mit dem M. humero-radialis longus. Während nämlich der M. humero-carpali-metacarpalis I an dem unteren Ende des Radius vorbeizieht, schickt derselbe ein Muskelbündel zu dessen lateralem Rande und man könnte dadurch zur Vermuthung gebracht werden, dass der M. humero-carpali-metacarpalis I und der M. humero-radialis longus am Ursprung zu einem Muskel verschmolzen seien, welche aber zwei Ansätze, den einen am Radius, den anderen am Mittelhandknochen des Daumen besitzen.

56) M. humero-carpali-metacarpalis I.

Radialis externus longus: Bojanus No. 76.
Abductor pollicis: Rüdinger p. 126.
Extensor carpi radialis longus: Stannius.
Extensor metacarpi: Wiedemann.
Radial externe: Cuvier. No. 1, S. 222 von Meckel (wohl beschrieben, aber nicht bezeichnet).

Entspringt neben und gemeinschaftlich mit dem M. humero-digiti I—V von dem Condylus radialis ossis humeri, verläuft an der Radialseite des Vorderarmes. Ein Theil seiner Fasern inserirt sich an dem Radius, ein anderer Theil geht in eine dünne Sehne über, welche an der Radialseite des Radio-centrale und Carpale I, wie am distalen Theile des Metacarpale I sich inserirt.

57) M. humero-radialis brevis dorsalis.

Supinator brevis: Bojanus, Rüdinger.
Rotirende Abducens (Supinator brevis): Stannius.

Dieser Muskel wird erst sichtbar, nachdem der M. humero-digiti I—V entfernt ist. Er entspringt von dem Condylus radialis humeri und inserirt sich fast an der ganzen Länge der Streckfläche des Radius (*Chelemys, Chelys*). Nach Rüdinger gelangt ein Theil seiner Fasern zum Carpus (*Testudo*).

58) M. humero-radialis dorsalis.

Extensor carpi radialis longus s. externus und Extensor carpi radialis brevis s. internus: Rüdinger p. 127.

Radialis externus brevis: Bojanus No. 77.

Extensor carpi radialis: Stannius.

Entspringt mit dem M. humero-carpali-metacarpalis I, muskulös von der Radialseite und dem Condylus radialis humeri, wird in der Mitte des Vorderarms sehnig, um sich an den Mittelhandknochen des Daumens und des Zeigefingers zu befestigen.

59) M. ulna-carpo-ulnaris.

Extensor carpi ulnaris: Rüdinger p. 127, Stannius.

Extensor ulnaris externus: Bojanus No. 74.

Dieser Muskel entspringt von der Dorsalseite der Ulna und deckt theilweise den M. anconaeus humeralis. In dem unteren Drittel des Vorderarmes wird er sehnig und inserirt sich am Os carpi ulnare und am Carpale V.

60) M. ulna-carpo radialis.

Extensor pollicis proprius et indicis proprius: Rüdinger p. 128.

Extensor pollicis: Stannius.

Strecker des Daumens: Meckel No. 3, p. 224.

Entspringt als ein ziemlich stark entwickelter Muskel von der Ulna, reicht mit seinem Ursprung bis an den Carpus herunter und spaltet sich in zwei Sehnen, von welchen die eine sich am Metacarpalknochen des Daumens, die andere an dem des zweiten Fingers inserirt.

61) M. carpali-digiti I—V dorsalis.

Extensor digitorum communis brevis: Rüdinger p. 128, Stannius.

Extensores quinque breves digitorum manus: Bojanus No. 83.

Unter dem vorhergehenden Muskel, und ulnarwärts an ihn angrenzend, entspringen an den Carpalknochen fünf kleine Muskeln, von denen nur die zwei für den Daumen und den Zeigefinger am Ursprunge zusammenhängen, während die drei für den III., IV. und V. Finger isolirt an den Carpalknochen entstehen. Sie setzen sich fort in die Muskeln, welche in der Mittellinie an den Dorsalflächen der Fingerglieder, von beiden Seiten kommend, zusammenfliessen, und die man als die kurzen Köpfe des M. extensor digitorum communis brevis ansehen kann. Die zuerst beschriebenen Köpfe des kurzen Extensors können wohl nicht als Mm. interossei angesehen werden, weil sie nur von dem Carpalknochen ausgehen und neben ihnen noch besondere Zwischenknochenmuskeln vorhanden sind.

62) M. humero-radialis volaris.

Pronator teres: Rüdinger p. 111, Bojanus No. 71, Owen, Stannius.

Entspringt am Condylus ulnaris, geht in schräger Richtung gegen den Radius und inserirt sich unmittelbar am Ligamentum interosseum und an dem unteren Ende des Radius.

Er wird von dem M. humero-carpali radialis gedeckt und erscheint am Ansatzpunkte breiter und grösser als am Ursprunge von dem Condylus ulnaris humeri.

63) M. humero-carpali ulnaris.

Flexor carpi ulnaris: Rüdinger p. 144, Stannius.

Ulnaris internus: Bojanus No. 73.

Mit dem innern Kopfe des Anconaeus vereinigt entspringt von der Ulna und dem Condylus ulnaris ossis humeri ein Muskel, der über das Handgelenk weggeht und sich an den Carpalknochen befestigt.

64) M. humero-carpali radialis.

Flexor carpi radialis: Rüdinger p. 144, Stannius.

Radialis internus: Bojanus No. 75.

Ueber dem Condylus ulnaris, gemeinsam mit dem M. humero-radialis, entspringt ein langer, sehnig-fleischiger Muskel, welcher an der Radialseite über das Handgelenk wegläuft und an den Carpalknochen eine ausgebreitete Befestigung findet. Nach Rüdinger kann er nur das Analogon des Radialbeugers der Hand der Säugethiere und des Menschen sein.

65) M. humero-digiti I—V volaris (Flexor digitorum sublimis).

Flexor digitorum communis superficialis s. sublimis: Rüdinger p. 144, Stannius.

Flexor sublimis: Bojanus No. 69.

Dieser Muskel entspringt von dem Condylus ulnaris und dem unteren Drittel des Humerus mit einem starken Muskelbauch. Als flacher, breiter Muskel läuft er an der Beugeseite, eingeschlossen von den Mm. humero-carpali ulnaris und M. humero-carpali radialis nach der Hand, und indem er schon an dem untern Drittel des Vorderarmes zu einer flachen, die ganze Beugeseite der Hand einnehmenden Sehne wird, welche mit dem tiefen Beuger verschmilzt, theilt er sich in fünf Endsehnen, welche sich an den Endphalangen der fünf Finger inseriren.

66) Mm. lumbricales.

Lumbricales: Rüdinger p. 145, Bojanus No. 87, Stannius.

Von den Sehnen der vereinigten Beuger entspringen kleine Muskelbündel, welche sich an der Beugeseite und theilweise auch an den einander zugekehrten Flächen der ersten Phalangen befestigen. Diese neun kleinen Muskeln, welche sich an die ersten Phalangen des Daumens und der Finger anheften, wirken nach Rüdinger als Beuger (*Emys, Clemmys, Chelys*). Bei *Testudo* fehlen sie gänzlich.

67) M. ulna-digiti I—V (Flexor digitorum profundus).

Flexor digitorum communis profundus: Rüdinger p. 145, Stannius.

Flexores profundi tendines ultimi: Bojanus No. 70.

Dieser starke Muskel entspringt an der Beugeseite der Ulna bis zu den Carpalknochen herab und geht, zu einer flachen Sehne werdend, gegen die Hohlhand, wo er sich mit dem oberflächlichen Beuger vereinigt. Seine Anheftung findet sich am Carpus und an den Fingerknochen. Nach Rüdinger ist in die platte Sehne der beiden Beuger ein Faserknorpel eingelagert.

68) M. Ulna-carpali-metacarpalis I.

Pronator teres s. Flexor carpi radialis proprius: Rüdinger p. 146.
Pronator quadratus: Bojanus No. 72.

Nachdem der tiefe Beuger durchschnitten und zurückgeschlagen ist, erscheint ein ansehnlicher dreieckiger Muskel, welcher von der Ulna entspringt und sich radialwärts an die Carpal- und die Mittelhandknochen des Daumens inserirt (*Emys*, *Clemmys*, *Chelys*).

69) M. carpali-metacarpo-phalangei (Flexor digitorum profundus brevis).

Flexor digitorum communis brevis profundus; Rüdinger p. 147.
Quatuor flexores breves digitorum: Bojanus No. 88.

Kleine Muskelbündel, welche zwischen den Mm. interossei volares liegen, von den Carpal- und Metacarpalknochen entspringen und sich an den Bases der ersten Phalangen inseriren (*Emys*, *Clemmys*, *Chelys*). Nach Rüdinger fehlen diese Muskeln bei *Testudo*.

Unter der platten Aponeurose der beiden gemeinschaftlichen Beuger liegen nur bei *Testudo* zwei quer durch die, nach der Beugeseite convexer Hohlhand gehende Muskeln, welche zum vierten und zum fünften Finger gelangen, nämlich der:

69a) M. carpali-digiti IV, V.

Adductor digiti quarti et Adductor digiti minimi: Rüdinger p. 146.

Beide Muskeln entspringen radialwärts von den Beugeflächen der Carpalknochen und der für den vierten Finger bestimmte heftet sich an dessen Mittelhandknochen und der ersten Phalanx fest. Der des fünften Fingers ist etwas schwächer als der für den vierten und er hat an dem Knochen des genannten Fingers dieselbe Anheftung, wie der erstgenannte.

70) Mm. interossei volares et dorsales.

Interossei volares et dorsales: Rüdinger p. 147.
Interossei digitorum manus: Bojanus No. 80.
Interossei digitorum externi: Bojanus No. 89.
Interossei: Stannius.

Kleine Zwischenknochenmuskeln sind auch bei den Schildkröten an der Beuge- und Streckseite vorhanden. Sie entspringen von den Handwurzel- und Mittelhandknochen und inseriren sich an der Radial- und Ulnarseite der einzelnen Phalangen.

71) M. carpali-digiti I.

Abductor pollicis brevis: Rüdinger p. 147.
Abductor pollicis: Bojanus No. 84.

Entspringt vom Carpus an der Medialseite und inserirt sich am ersten Daumengliede.

72) M. carpali-digiti V.

Abductor digiti minimi brevis: Rüdinger p. 147.
Abductor digiti minimi: Bojanus No. 85.

Entspringt an der Ulnarseite des Carpus und geht zur Basis der ersten Phalanx des fünften Fingers.

Bauchmuskeln.

Man kann bei den Schildkröten drei Paare Bauchmuskeln unterscheiden:

73) M. obliquus abdominis.
74) M. transversus abdominis.
75) M. rectus abdominis.

und ausserdem der

76) M. diaphragmaticus.

---

73) M. obliquus abdominis.

Obliquus externus: Owen.
Obliquus internus abdominis: Rathke p. 175.
Obliquus internus et externus: Stannius.
Obliquus abdominis: Bojanus No. 40.
Aeusserer Bauchmuskel: Meckel No. 1, p. 126.

Die Fasern dieses Muskels entspringen in einer bogenförmigen Linie, die nach aussen von dem M. testo-iliacus in dem Winkel gelegen ist, welchen das Rückenschild mit dem Plastron verbindet. Es beginnt diese Linie am hinteren Rande des hinteren Flügels des Plastron, wenn der erwähnte Flügel das Rückenschild erreicht und liegt mit ihrem vordersten Theile gewöhnlich neben dem äusseren Ende der sechsten Rippe, bei *Testudo* aber neben dem der siebenten Rippe. Von da aus zieht sie sich an einigen Marginalplatten, falls dergleichen vorkommen, nach hinten hin und endet in der Nähe der Schwanzwurzel hinter dem Hüftbein. Von der angegebenen Linie aus laufen die Fasern des Muskels nach unten und innen, convergiren mässig stark und setzen im Allgemeinen einen nur wenig breiten bogenförmigen Streifen zusammen, dessen unterer innerer Rand in eine Aponeurose übergeht, die alsbald der Aponeurose des M. transversus abdominis nahe kommt und mit derselben bald verschmilzt. Einige von den vordersten Fasern aber gehen nach unten auf den mittleren Theil des Bauchschildes, einige der hintersten auf das Schambein über. Nach Rathke weicht dieser Muskel, von dem M. obliquus internus abdominis, dem er nach Rathke homolog ist, wesentlich nur darin ab, dass sein oberer Rand nicht in eine Fascia lumbodorsalis übergeht, da eine solche fehlt, sondern mit der Hautbedeckung oder mehreren Knochenstücken, die dem Hautskelet angehören, in Verbindung steht. Dies Verhältniss ist nach Rathke aus dem Umstande zu erklären, dass bei den Schildkröten die Körper der langen Rippen und die Hautbedeckung in innigste Verbindung treten, und dass sich, um eine solche Verbindung zu vermitteln, schon früh zwischen dem schiefen Bauchmuskel und denjenigen Rückenmuskeln, welche an der oberen Seite des Rumpfes ihre Lage haben, ein sehr dichtes Unterhaut-Bindegewebe ausbildet und sie vollständig von einander scheidet.

74) M. transversus abdominis.

Transversus abdominis: Rathke, Bojanus No. 41.
Innere Bauchmuskel: Meckel No. 2, p. 126.
Transversus: Stannius.
Transversalis abdominis: Owen.

Entspringt von der inneren Fläche des Rückenschildes, von dem seine Fasern in einer langgestreckten krummen Linie abgehen, deren Convexität in der Regel nach vorn und innen (gegen die Wirbelsäule) gekehrt ist. Es beginnt diese Insertionslinie in der Nähe des äusseren Randes des Carapax vor dem hinteren Flügel des Bauchschildes und läuft von da aus zuvörderst in einem schwachen Bogen nach innen. Dieser Theil liegt unter der fünften (*Emys*, *Terrapene*, *Pentonyx*) oder unter der sechsten Rippe (*Emys europaea, Testudo, Chelonia*). In einiger Entfernung von dem knorpeligen medialen Theil der Rippe biegt sich darauf die Linie in einem stärkeren Bogen nach hinten um und verläuft dann an dem inneren Rande des M. testo-iliacus schräge nach innen und hinten bis unter die letzte Rippe oder doch bis in die Nähe derselben, so dass sie mit ihrem hintersten Theile der Wirbelsäule sehr nahe liegt; nur bei *Trionyx* beginnt sie an der dritten Rippe. Von der angegebenen Insertionslinie aus laufen die Fasern im Allgemeinen unter dem Carapax schräg nach aussen und hinten, bedecken von unten den M. testo-iliacus und gehen in eine dünne Aponeurose über. Diese liegt ebenfalls, wie jene Fasern, dem Bauchfell dicht an, umfasst die in der hinteren Hälfte des Rumpfes gelegenen Eingeweide seitwärts und von unten und geht zuletzt in der Mittellinie der Bauchwand in die Aponeurose des gleichen Muskels der anderen Seitenhälfte über; indess sie nach hinten sich an das Schambein anheftet.

Nach Rathke ist dieser Muskel in der That gleichbedeutend mit dem M. transversus abdominis höherer Thiere.

75) M. rectus abdominis.

Attrahens pelvim: Bojanus No. 43, Owen.
Pyramidalis: Stannius.
Retrahens pelvim: Bojanus No. 44, Owen, Stannius.
Rectus abdominis: Rathke *d* p. 174.
Gerade Bauchmuskeln: Meckel No. 4, p. 129.

Dieser Muskel besteht, wie auch Rathke angiebt, aus zwei Hälften, deren eine vom Os pubis nach vorne, während die andere von demselben Knochen entspringend, nach hinten geht. Die vordere Hälfte liegt unter der gemeinschaftlichen Aponeurose der beiden vorigen Muskeln, ist aber von unten her durch keine Aponeurose bedeckt, sondern liegt mit ihrer untern Seite, wie der M. pectoralis, an den sie grenzt, platt auf dem Bauchschilde, und ist entweder nur allein mit diesem, oder ausserdem noch, wenn nämlich das Plastron in der Mitte nicht geschlossen ist, durch Vermittelung des Unterhaut-Bindegewebes mit der Hautbedeckung ver-

wachsen. Die hintere Hälfte liegt zwischen Becken und Plastron und ist ebenfalls an das letztere fest angeheftet.

76) M. diaphragmaticus.

Diaphragmaticus: Bojanus No. 42, Owen, Rathke.
Zwergfellmuskel: Meckel No. 3, p. 127.
Musculöses Diaphragma: Stannius.

Derselbe besteht aus zwei dünnen, auf beide Seitenhälften des Körpers vertheilten, einander symmetrischen Schichten von Muskelfasern, von denen jene in der vorderen Hälfte der Rumpfhöhle, theils von der Wirbelsäule, theils in deren Nähe von einer oder zweien ihnen entsprechenden Rippen entspringt, von da zwischen dem Carapax und der Lunge ihrer Seitenhälfte nach aussen und unten verläuft und auf diesem Wege in eine Aponeurose übergeht, die sich unter der Lunge um das Bauchfell herumschlägt und an dem Herzbeutel endigt. Diese Muskeln sind den Schildkröten ganz eigenthümlich.

Schwanzmuskeln.

77) M. testo-coccygeus.

Extensor caudae: Bojanus No. 7, OwenNo. 1, p. 123, Meckel.

Dicht neben der Mittellinie kommt vom Rückenschilde, in einiger Entfernung von dessen hinterem Ende der M. testo-coccygeus, der ausser dem noch Verstärkungsbündel erhält, welche von dem Ilium, den Sacralwirbeln und dem ersten präsacralen Wirbel entspringen. Die Fasern inseriren sich an den oberen Flächen der vordersten Schwanzwirbel.

78) M. ileo-sacro-coccygeus.

Flexor caudae lateralis: Bojanus No. 48, Owen.
Ileo-coccygeus: Stannius.
d 2 Meckel p. 129. (Nicht bezeichnet).

Entspringt von dem hinteren Ende des Ilium, von den Sacralwirbeln, sowie von den mit ihnen verbundenen Sacralrippen und von den Processus costo-transversarii der vordersten Schwanzwirbel. Die Fasern verlaufen von oben nach unten und inseriren sich an den Seitenflächen der vorderen Schwanzwirbel.

79) M. sacro-coccygeus.

Flexor caudae inferior: Bojanus No. 49, Owen.
3 *a* Meckel (nicht bezeichnet).

Die Bündel dieses Muskels entspringen von den unteren Flächen der Körper der Sacral- und vorderen Schwanzwirbel und inseriren sich an den unteren Flächen der mehr nach hinten gelegenen Schwanzwirbel.

80) M. lumbo-coccygeus.

Flexor caudae lumbails: Bojanus No. 50, Owen.
3 *c* Meckel (nicht bezeichnet).

Die Fasern dieses Muskels entspringen von den Körpern der unteren Dorso-lumbalwirbel, flechten sich zum Theil durch die anderen ein und

inseriren sich an den Körpern und an den Processus costo-transversarii der vorderen und mittleren Schwanzwirbel.

81) M. pubo-coccygeus.

Flexor caudae obturatorius: Bojanus No. 51, Owen.

Pubo-coccygeus: Stannius.

3. *d* Meckel (nicht bezeichnet).

Entspringt von dem hinteren Rande des Os pubis und von der Membrana obturatoria, zum Theil von den Mm. lumbo-coccygeus und ischio-coccygeus bedeckt und inserirt sich ebenfalls an den Körpern und an den Processus costo-transversarii der oberen und mittleren Schwanzwirbel.

82) M. ischio-coccygeus.

Flexor caudae ischiadicus: Bojanus No. 52, Owen.

Ischio coccygeus: Stannius.

3. *e* Meckel (nicht bezeichnet).

Entspringt von dem hinteren Rand des Os ischii und von der Symphysis ossium ischii und inserirt sich, die Fasern der anderen Schwanzmuskeln theilweise kreuzend, an den Körpern der vorderen und mittleren Schwanzwirbel.

Beckenmuskeln.

83) M. testo-iliacus.

Quadratus lumborum: Rathke *a* p. 171.

Viereckiger Lendenmuskel: Meckel No. 5, p. 130.

Adducens pelvim: Bojanus No. 44, Owen.

Abducens pelvim: Bojanus No. 45, Owen.

Ein platter, an dem einen Ende breiter und abgerundeter, am anderen Ende schmaler Muskel, der immer dicht unter der hinteren Hälfte des Rückens ausserhalb des Bauchfelles liegt und mit seiner einen ganzen Fläche dicht an die untere Seite einiger Rippen angeheftet ist. Seine Richtung ist mehr oder weniger schräge von vorn und aussen nach hinten und innen gegen das Ileum, an dessen oberer Hälfte sein dünneres Ende, das entweder nur sehnig, oder zum Theil auch fleischig ist, befestigt wird. Am meisten schräge von aussen nach innen verläuft er bei den sehr platten und breiten Schildkröten der Gattung *Trionyx*, nur wenig schräg dagegen bei denen der Gattung *Chelonia*. Auch liegt er bei der erstern fast seiner ganzen Länge nach weit von der Wirbelsäule entfernt, indess er sich bei manchen Schildkröten der Wirbelsäule sehr nahe befindet und bei *Emys punctularia* sie sogar beinahe seiner ganzen Länge nach berührt. Gleichfalls verhält er sich in Hinsicht der Grösse bei den verschiedenen Gattungen der Schildkröten sehr verschieden. Am grössten, besonders am längsten fand Rathke ihn bei den *Trionyx*-Arten, bei denen er unter der dünnern Hälfte der fünften Rippe beginnt, und mit einem grossen Theile seines äusseren Randes bis dicht an die Hautfalte hinreicht, welche den Rücken ringsum besäumt. Weit kürzer ist er in der

Gattung *Chelonia*, *Emys*, *Platemys* und *Terrapene*, in denen allen er nach vorne nur bis unter die siebente Rippe reicht. Am kürzesten aber und überhaupt nur von geringer Grösse fand Rathke ihn in den Gattungen *Pentonyx* und *Testudo*, in denen er hauptsächlich von der neunten und nur mit wenig Fasern auch von der achten Rippe seinen Ursprung nimmt.

84) M. dorso-lumbalis.
c p. 167 Rathke.

Dicht hinter dem Musculus ileo-testo-femoralis geht nach Rathke bei *Trionyx* ein kurzer, dicker Muskel von dem Körper des zehnten Dorsolumbalwirbels und dessen Rippe zu der vorderen Seite des Hüftbeins. Derselbe scheint bei den anderen Schildkröten-Gattungen zu fehlen.

Muskeln am Oberschenkel.

85) M. ischio-caudali-tibialis.
86) M. ischio-tibialis.
87) M. pubo-tibialis.
88) M. ileo-ischio-tibialis.
89) M. pubo-femoralis externus.
90) M. ischio-femoralis.
91) M. extensor triceps cruris.
92) M. ileo-femoralis.
93) M. pubo-femoralis internus.
94) M. sacro-femoralis.
95) M. ischio-pubo-femoralis.
96) M. ischio-femoralis profundus.
97) M. ileo-fibularis.
98) M. ileo-testo-femoralis.
99) M. dorso-femoralis.

85) M. ischio-caudali-tibialis (Taf. XXI, Fig. 1).
Semimembranosus: Bojanus No. 105, 105[a].
Flexor cruris: Wiedemann No. 60.
Semimembranosus: Owen.
Adducteur?: Cuvier.
Semimembranosus: Stannius.
No. 4 (nicht bezeichnet): Meckel.

Ein sehr kräftig entwickelter Muskel, welcher mit zwei Köpfen entspringt. Der eine Kopf nimmt seinen Ursprung entweder vom Tuber ischii (*Emys*, *Clemmys*) oder von der Symphysis ossium ischii (*Chelonia*) und vom hinteren Theile eines Bandes, welches zwischen dem Tuber ischii oder wie bei *Chelonia* der Symphysis ossium ischii — und dem Processus lateralis ausgespannt ist (Ligamentum ischio-pubicum). Bei *Clemmys* findet hier der Ursprung mittels einer sehr langen Sehne statt. Diese Portion bildet einen dünnen, platten aber sehr breiten Muskel, welcher fast bis zu seiner Insertion fleischig bleibt. Der andere, noch stärker entwickelte

Kopf entspringt von der dorsalen Fläche der vorderen Schwanzwirbel; er ist bei *Clemmys* und *Emys* ein sehr mächtiger, breiter und auch ziemlich dicker Muskelbauch. Ungefähr in seinem unteren Drittel geht er in eine dünne, platte aber breite Sehne über, welche sich mit dem noch fleischigen Endtheil des ersterwähnten Kopfes vereinigt und gemeinschaftlich mit diesem an die vordere und laterale Fläche der Tibia inserirt (*Emys, Clemmys, Chelonia, Testudo*).

86) M. Ischio-tibialis (Taf. XXI, Fig. 1).
Gracilis: Bojanus No. 107, Owen.
No. 2, p. 259 (nicht bezeichnet): Meckel.
Adductor flexor: Stannius.

Entspringt mittels einer dicken, runden Sehne vom mittleren Theil des Ligamentum ischio-pubicum (*Clemmys, Emys, Chelonia*), die bald darauf in einen ziemlich dickbauchigen Muskel übergeht, der sich unterhalb des vorigen an der lateralen Fläche des oberen Endes der Tibia inserirt.

87) M. pubo-tibialis (Taf. XXI, Fig. 1).
Sartorius: Bojanus No. 106, Owen.
Adductor flexor: Stannius.
Innerer gerader oder schlanker Lendenmuskel No. 2, p. 259: Meckel.

Dieser Muskel entspringt mit einer starken Sehne von der vorderen Partie des Ligamentum ischio-pubicum und zum Theil auch von dem Processus lateralis pubis (nicht bei *Chelonia*), er bildet einen ziemlich breiten Muskel, dessen Endsehne vollständig mit der des M. extensor triceps sich vereinigt und am oberen Ende der Tibia inserirt. (*Emys, Clemmys, Chelonia*).

88) M. ileo-ischio-tibialis (Taf. XXI, Fig. 1).
Semitendinosus: Bojanus No. 104, Owen, Stannius.
Zweiköpfiger Schenkelmuskel (Biceps): Wiedemann No. 56.
Innere gerade oder schlanke Schenkelmuskel: Meckel No. 5, p. 259.

Ein sehr platter, an seiner Ursprungsstelle breiter und allmählich sehr spitz zulaufender Muskel, der mit einer Portion von dem hinteren äusseren Ende des Ilium, mit einer zweiten Portion von der Symphysis ossium ischii und von der hinteren, oberen Fläche des Tuber ischii entspringt. Der also sehr breit entspringende Muskel geht im unteren Drittel des Oberschenkels, in eine sehr dünne und platte Sehne über, die sich etwas unterhalb des Kniegelenkes gabelt; der eine Theil dieser Endsehne inserirt sich am oberen Ende der Tibia, der andere geht in die Fascia des Unterschenkels über (*Emys, Clemmys*).

Bei *Chelonia* ist er weit weniger bedeutend und entspringt nur von der Symphysis ossium ischii, so dass die andere Portion fehlt.

89) M. pubo-femoralis externus (Taf. XXI, Fig. 1).
Triceps femoris adductor: Bojanus No. 97.
Schambeinmuskel (pectinaeus): Wiedemann No. 53.
Adducirende Muskel: Stannius.

Triceps adductor: Owen.
No. 5, p. 248 Meckel (wohl beschrieben, nicht bezeichnet).
Obturateur externe: Cuvier p. 507.

Ein sehr kräftig ausgebildeter Muskel, welcher von der ganzen unteren Fläche des Os pubis, ischium und vom Ligamentum obturatorium entspringt. Die stark convergirenden Muskelfasern verlaufen oberhalb des Ligamentum ischio-pubicum, innerhalb des Raumes, welcher einerseits vom Ischium (mit dem Tuber ischii) und Pubis (mit dem Processus lateralis pubis), andererseits vom Ligamentum ischio-pubicum gebildet wird, und inseriren sich mittels einer kräftigen Sehne am Trochanter minor des Oberschenkels. Der Muskel ist bei allen bis jetzt untersuchten Schildkröten (*Emys, Clemmys, Testudo, Chelonia, Trionyx*) sehr ausgebildet.

90) M. ischio-femoralis (Taf. XXI, Fig. 1).

Pectinaeus: Stannius, Bojanus No. 98.
Extensor femoris profundus: Wiedemann No. 61.
Quadratus: Owen.

Kräftiger Muskel, der sehr dick und fleischig vom Tuber ischii entspringt und auch noch zum Theil von der oberen Fläche des Ischium seinen Ursprung nimmt und mittels einer starken Sehne sich am oberen Drittel des Femur inserirt (*Emys, Clemmys*). Bei *Chelonia* entspringt er anstatt vom Tuber ischii von der Symphysis ossium ischii.

91) M. extensor cruris triceps.

Vastus externus: Bojanus No. 100, Owen.
Vastus internus: Bojanus No. 101, Owen.
Cruraeus: Bojanus No. 102, Owen.
Innere dicke Schenkelmuskel (Vastus externus): Wiedemann No. 62.
Innere gerade Schenkelmuskel (Vastus internus): Wiedemann No. 63.
Schenkelmuskel (Cruraeus): Wiedemann No. 64.
Aeussere tiefe Strecker: Meckel No. 8, p. 261.
Innere tiefe Strecker: Meckel No. 9, p. 261.
Streckmuskelmasse: Stannius.

Sehr kräftiger Muskel, welcher mit drei Köpfen seinen Ursprung nimmt, nämlich mit einem Kopf vom oberen Drittel der medialen Fläche (Vastus internus), mit einem zweiten von der oberen Partie der lateralen Fläche des Oberschenkels und vom Trochanter major (Vastus externus), und mit einem dritten, sehr starken Kopf von der vorderen Fläche des Oberschenkels (Cruraeus). Die Muskelfasern vereinigen sich alle in eine breite, platte Sehne, welche über die vordere Fläche des Kniegelenkes hin verläuft und sich am oberen vorderen Umfang der Tibia inserirt.

92) M. ileo-femoralis.

Rectus femoris: Bojanus No. 99, Owen.
Schneidermuskel (Sartorius): Wiedemann No. 63.
Oberflächliche Strecker: Meckel No. 7, p. 259.
Aeussere Streckmuskelmasse: Stannius.

Derselbe entspringt vom unteren äusseren Ende des Ilium und wie Bojanus schon angiebt mittels zweier Sehnen, die sich bald mit einander vereinigen. Die Muskelfasern laufen in eine dünne, platte Sehne aus, welche sich vereint mit dem M. extensor triceps am oberen vorderen Rande der Tibia inserirt.

93) M. pubo-femoralis internus (Taf. XXI, Fig. 1).
Iliacus internus: Bojanus No. 91.
Sur-pubien: Cuvier.
Pectineus: Owen.
No. 6. Stannius (nicht bezeichnet).

Kräftige Muskelmasse, welche von der oberen Fläche bis zum lateralen Rande des Pubis und Epipubis entspringt. Die am meisten lateralwärts entspringenden Muskelfasern grenzen an den M. pubo-femoralis externus. Die Fasern convergiren und gehen in eine starke Sehne über, die sich am oberen Theil des Femur in der Gegend des Trochanter minor inserirt.

94) M. sacro-femoris (Taf. XXI, Fig. 1).
Glutaeus alter: Bojanus No. 94.
Oberschenkelstrecker (Extensor femoris): Wiedemann No. 57.
Runder Lenden- und Darmbeinmuskel?: Meckel No. 5, p. 249.
Petit fessier: Cuvier.
Second glutaeus: Owen.

Sehr platter, breiter Muskel, welcher von der Symphysis sacro-iliaca, von den Sacralwirbeln und von den vorderen Schwanzwirbeln seinen Ursprung nimmt. Die Muskelfasern inseriren sich mittels einer breiten platten Sehne an der oberen hinteren Fläche des Femur zwischen den beiden Trochanteren [Fossa trochanterica] (*Emys, Clemmys, Chelodina*).

95) M. ischio-pubo-femoralis (Taf. XXI, Fig. 1).
Obturatorius internus: Bojanus No. 95.
Viereckiger Oberschenkelmuskel, vielleicht innere Hüftbeinmuskel: Meckel.
Kurze Oberschenkelstrecker (Extensor femoris brevis): Wiedemann No. 58.
Gemellus, obturatorius internus: Stannius.
Obturateur interne: Cuvier.
Obturatorius: Owen.

Ziemlich kräftiger Muskel, welcher von der oberen (inneren) Fläche der Membrana obturatoria, vom hinteren oberen Rande des Os pubis und vom vorderen oberen Rande des Os ischii entspringt. Die Muskelfasern vereinigen sich in eine kurze dicke Sehne, welche sich am oberen Ende des Femur, in der Gegend der Trochanteres inserirt.

96) M. ischio-femoralis profundus (Taf. XXI, Fig. 1).
Quadratus femoris: Bojanus No. 96, Stannius.
Viereckiger Oberschenkelmuskel, vielleicht innerer Hüftbeinmuskel: Meckel.

Carré?: Cuvier.

Auswärtsroller des Schenkels (Rotator femoris: Wiedemann No. 59.

Dieser Muskel entspringt von dem Tuber ischii und von dem hinteren Rande des Os ischii (*Emys*, *Clemmys*) oder von der Symphysis ossium ischii und dem ganzen hinteren Rande des Os ischii (*Chelonia*) und ist weit weniger stark entwickelt als der vorhergenannte Muskel. Er inserirt sich neben demselben am oberen Ende des Oberschenkels, in der Gegend der Trochanteren.

97) M. ileo-fibularis (Taf. XXI, Fig. 1).

Biceps cruris: Bojanus No. 103.

Flexor abductor cruris (flexor cruris): Stannius.

Darmbeinwadenmuskel (ileo-fibularis): Wiedemann No. 55.

No. 1, p. 258 von Meckel (nicht bezeichnet).

Ein platter dünner Muskel, der an der untern Fläche des hinteren Endes des Ileum entspringt, an der hinteren Fläche des Oberschenkels verläuft und nach unten in eine platte Sehne übergeht, welche sich an der lateralen Fläche des oberen Endes der Fibula inserirt.

98) M. ileo-testo-femoralis.

Glutaeus: Bojanus No. 93, Stannius, Owen.

Gesässmuskel: Meckel No. 5, p. 247, Rathke.

Grosse Gesässmuskel (glutaeus magnus): Wiedemann No. 51.

Moyen Fessier: Cuvier.

Kräftige Muskelmasse, welche, wie schon von Rathke sehr genau beschrieben wurde, theils vom Hüftbeine, theils auch von der unteren Seite des Rückenschildes zum Trochanter major des Femur verläuft. Selten entspringt er nur allein vom Hüftbein, so namentlich bei *Terrapene*. Sein vom Rückenschilde abgehender Theil ist nach Rathke bei *Pentonyx capensis*, wo er sehr stark ist, in einiger Entfernung von der Wirbelsäule an die sechste und siebente Rippe, bei *Trionyx* (*T. ferox*, *ocellatus*, *granosus*) an die Körper des achten und neunten Rumpfwirbels und die Hälse der von diesen Wirbeln abgehenden Rippen, bei *Chelonia imbricata* und *Emys punctularia* an den neunten und zehnten Rumpfwirbel und in deren Nähe die ihnen entsprechenden Rippen, bei *Emys europaea* nahe diesen Wirbeln nur allein an die beiden letzten Rippen. Wahrscheinlich ist er anfangs nach oben nur an das Hüftbein befestigt, wächst dann aber, indem er dicker wird, von diesem auf die angegebenen Theile des Rückenschildes hinüber, und zwar deshalb nicht auf die äussere, sondern auf die innere Seite derselben, weil die hintern längern Rippen ganz in der Nähe der Hüftbeine liegen, indem sie ferner sich mit ihrem freien Ende theils sehr nach aussen, theils auch sehr nach hinten gerichtet haben und weil sie an ihrer oberen Seite aufs innigste mit dem dichten Unterhaut-Bindegewebe und der Hautbedeckung zusammenhängen, so dass der in Rede stehende Muskel bei seiner Verlängerung weder zwischen dem Hüftbein und jenen Rippen nach aussen hindurch, noch zwischen jene Rippen und die Hautbedeckung hineindringen kann.

99) M. dorso-femoralis.

Psoas: Bojanus No. 92, Stannius, Owen.
Runde Lendenmuskel (Psoas): Wiedemann No. 52.
Iliaque: Cuvier.
Birnmuskel: Meckel No. 2, p. 247.

Kräftige Muskelmasse, welche an der medialen Seite des vorhergenannten Muskels gelegen ist. Er entspringt von dem Körper des neunten und zehnten Dorsolumbalwirbels, so wie von den diesen Wirbeln entsprechenden Rippen. Die Muskelfasern vereinigen sich in eine kräftige, runde Sehne, welche mit der des Musculus pubo-femoralis internus sich vereinigend, sich am oberen Theil des Oberschenkels in der Gegend des Trochanter minor inserirt.

Muskeln am Unterschenkel.

100) M. femoro-digiti I—V.
101) M. tibiali-tarsum-metatarsum I.
102) M. fibulari-metatarsum IV, V.
103) M. tarso-digiti II—V.
104) M. tarso-digitus I.
105) M. metatarso-digitus I.
106) M. femoro-tibiali-tarsum-metatarsum V.
107) M. femoro-fibulari-digiti I—V.
108) M. tarso-digiti I—V.
109) M. fibulari-tarsum-metatarsum I.
110) M. interosseus cruris.
111) Mm. interossei digitorum.
112) Mm. lumbricales.

100) M. femoro-digiti I—V.

Extensor communis digitorum pedis: Bojanus No. 108, Owen, Stannius.
Extenseur commun: Cuvier.
Gemeinschaftlicher langer Zehenstrecker: Meckel No. 1, p. 272.
Gemeinschaftlicher Zehenstrecker (Extensor digitorum communis): Wiedemann No. 65.

Dieser Muskel entspringt mit einer platten, breiten Sehne vom Condylus externus femoris, verwandelt sich sehr bald darnach in einen sehr starken dicken Muskelbauch, welcher über die ganze Vorderfläche der Tibia und Fibula hin verläuft und sich auf dem Fussrücken in fünf Sehnen spaltet, welche sich an der ersten Phalanx der fünf Zehen inseriren (*Chelys, Emys, Clemmys*).

101) M. tibiali-tarsum-metatarsum I.

Vordere Schienbeinmuskel (Tibialis anticus): Wiedemann No. 71.
Tibialis anticus: Bojanus No. 109, Owen, Stannius.

Vordere Schienbeinmuskel: Meckel No. 4, p. 273.
Tibial antérieur: Cuvier.

Kräftiger entwickelter Muskel, der fast von der ganzen vorderen und inneren Fläche der Tibia seinen Ursprung nimmt und sich an dem Tarsale [1] und Metatarsale I inserirt (*Chelys, Emys, Clemmys*).

102) M. fibulari-metatarsum IV, V.

Peroneus: Bojanus No. 116, Owen.
Dritter, unterer Fussheber: Meckel No. 3, p. 273.
Peronier: Cuvier.

Bei *Chelonia* schwächer, bei *Emys*, *Clemmys*, *Testudo* und *Chelys* kräftig entwickelter Muskel, der von der vorderen Fläche der Fibula entspringt, über die Fusswurzelknochen hin verläuft und sich in zwei Zipfel spaltet, welche sich am vierten und fünften Metatarsalknochen inseriren.

103) M. tarso-digiti II—V.

Kurze Zehenstrecker (Extensor brevis digitorum): Wiedemann No. 78.
M. extensor baevis digitorum pedis quatuor: Bojanus No. 111, 111[1], Owen.
Kurzer gemeinschaftlicher Zehenstrecker: Meckel No. 1, p. 280.

Ein breiter aber platter Muskel, der von dem unteren Ende der Fibula, vom Os calcaneo-astragalo-scaphoideum, von den fünf Ossa tarsi der zweiten Reihe, sowie von den Ossa metatarsi seinen Ursprung nimmt und sich in vier Phalangen spaltet, die sich an den Endphalangen inseriren.

104) M. tarso-digitus I.

M. extensor hallucis proprius: Bojanus No. 112, Owen.
Eigener kurzer Strecker der ersten Zehe: Meckel No. 2, p. 280.
Strecker der grossen Zehe (Extensor hallucis): Wiedemann No. 68.

Entspringt, theilweise von dem vorigen bedeckt, von der Rückenfläche des Os tarsale [1] und Metatarsale I und inserirt sich an der Endphalanx der ersten Zehe.

105) M. metatarso-digitus I.

Abductor hallucis: Bojanus No. 113, Owen.
Abzieher der innersten Zehe (Abductor hallucis): Wiedemann.

Entspringt zum Theil von der Endsehne des M. tibiali-tarso-metatarsum I, zum Theil von dem Metatarsum I selbst und inserirt sich an der Endphalanx der ersten Zehe.

106) M. femoro-tibiali-tarsum-metatarsum V.

Gastrocnemius: Bojanus 114[a], 114[b], Owen, Wiedemann No. 69, Stannius.
Sohlenmuskel und langer Beuger der vierten und fünften Zehe: Meckel No. 4, p. 281.
Gastrocnémien: Cuvier.

Entspringt mit zwei Köpfen; der eine nimmt seinen Ursprung von dem Condylus externus femoris, der andere zum Theil von der lateralen

Fläche der Tibia, zum Theil von der Endsehne des M. ileo-ischio-tibialis. Beide Köpfe vereinigen sich mit einander zu einer gemeinschaftlichen Endsehne, welche sich am Os tarsale und Metatarsale V inserirt.

107) M. femoro-fibulari-digiti I—V.

Innere Wadenmuskel (Solaeus): Wiedemann No. 70.
Zehenbeuger (Flexor digitorum pedis): Wiedemann No. 74.
Solaeus: Bojanus No. 116.
Plantaris: Bojanus No. 115.
Flexor longus digitorum pedis: Bojanus No. 117.
Grosse tiefe Beuger: Meckel No. 5, p. 281.

Sehr kräftig ausgebildeter Muskel, der zum Theil vom Condylus externus femoris (Plantaris: Bojanus), zum Theil von der lateralen Fläche der Fibula (Solaeus: Bojanus), zum Theil von der hinteren Fläche der Fibula (Flexor longus digitorum pedis: Bojanus) seinen Ursprung nimmt. Alle drei Köpfe vereinigen sich mit einander zu einer gemeinschaftlichen Sehne, welche sich in fünf Zipfel spaltet, die sich an den Endphalangen der fünf Zehen inseriren.

108) M. tarso-digiti I—V.

Flexor brevis digitorum pedis: Bojanus No. 118, Owen.
Kurzer gemeinschaftlicher Beuger: Meckel No. 6, p. 282.
Kurze Fussbeuger (Flexor brevis pedis): Wiedemann No. 72.

Der M. tarso-digiti I—V entspringt mit fünf getrennten Köpfen von der unteren Fläche der Fusswurzelknochen, zum Theil auch von der Sehne des M. femoro-fibulari-digiti I—V und inserirt sich mit den Endsehnen des eben genannten Muskels an den Endphalangen.

109) M. fibulari-tarsum-metatarsum I.

Hinterer Schienbeinmuskel: Meckel No. 5, p. 274.
Tibialis posticus: Bojanus 119, Owen.

Entspringt von der hinteren Fläche der Fibula und bildet einen ziemlich kräftigen Muskel, welcher in der Gegend der Fusswurzel in eine Sehne übergeht, die sich am Tarsale [1] und Metatarsale I inserirt.

110) M. interosseus cruris.

Interosseus cruris: Bojanus No. 120, Owen.
Zwischenknochenmuskel des Unterschenkels: Wiedemann No. 73.
Kniekehlmuskel: Meckel.

Ein vom Wadenbeine der ganzen Länge nach entspringender, mit schräg laufenden Fasern hinabsteigender, zum Schienbein verlaufender Muskel, welcher bei den Schildkröten die Stelle einer Membrana interossea zu vertreten scheint, und beide Knochen stark gegen einander befestigt.

Endlich lassen sich noch Mm. interossei et lumbricales unterscheiden.

III. Nervensystem und Sinnesorgane.

a) Centralnervensystem.

Ausser den schon erwähnten Schriften von Bojanus (4), Stannius (22) und Owen (27) sind noch hervorzuheben:

(59) Carus. Darstellung des Nervensystems und Hirns. Leipzig 1814.

(60) Tiedemann. Anatomie und Bildungsgeschichte des Gehirns des Menschen.

(61) Grant. Umrisse der vergleichenden Anatomie. Aus dem Englischen von Schmidt. 1842.

(62) Swan. Illustrations of the comparative Anatomy of the nervus System. London 1845.

(63) L. Stieda. Ueber den Bau des centralen Nervensystems der Schildkröte. Zeitschrift für wiss. Zoologie. Bd. 35, 361. 1875.

Rückenmark.

Stieda (63) verdanken wir sowohl über den Bau des Gehirns als über den des Rückenmarks die genauesten Mittheilungen.

Das Rückenmark der Schildkröten bildet einen cylindrischen Strang, welcher sich vom Kopfe bis zum äussersten Ende des Schwanzes erstreckt. Der Durchmesser des Rückenmarks ist nicht überall derselbe; vielmehr kann man nach Stieda (63) zwei deutliche Anschwellungen, eine vordere (Intumescentia cervicalis, Nackenanschwellung) und eine hintere (Intumescentia lumbalis, Lendenanschwellung) unterscheiden. Zwischen der Medulla oblongata und der Cervicalanschwellung ist eine geringe, zwischen der Cervical- und Lumbalanschwellung eine sehr beträchtliche Abnahme des Volumens zu bemerken. (Pars dorsalis medullae spinalis: Stieda.) Hinter der Pars lumbalis ist abermals eine sehr bedeutende continuirlich bis an das Schwanzende sich erstreckende Verjüngung des Rückenmarks zu constatiren. Der hinter der Lumbalanschwellung befindliche Abschnitt des Rückenmarks kann als Pars caudalis medullae spinalis bezeichnet werden. Der Querschnitt des Rückenmarks ist, ausgenommen die Pars dorsalis, annähernd elliptisch, der der Pars dorsalis ist kreisrund.

Das Rückenmark besitzt an seiner unteren Fläche eine sehr tief in die Substanz des Markes eindringende Furche (Sulcus longitudinalis inferior); hinter der Pars lumbalis wird die Furche allmählich geringer, um schliesslich zum Schwanzende hin zu verschwinden. In der Furche steckt eine Duplicatur der das Rückenmark einschliessenden bindegewebigen Hülle. Eine obere Furche ist im vorderen Abschnitt nicht zu bemerken, dagegen ist nach Stieda in der Pars lumbalis und weiter hinten eine obere Furche ganz schwach angedeutet.

Die vom Rückenmark abgehenden Nerven haben mit Ausnahme des ersten und zweiten Halsnerven zwei Wurzeln, eine obere und eine untere, die beiden ersten Nervenpaare dagegen haben nur untere Wurzeln. Die oberen Wurzeln haben an der Stelle, wo sie sich mit den unteren vereinigen, ein Ganglion intervertebrale. Die zu den Wurzeln zusammen-

tretenden Bündel bilden keine continuirliche Reihe, sondern es sind die zu je einer Wurzel gehörigen Bündel durch beträchtliche freie Zwischenräume geschieden. Sowohl die Stärke der Nervenwurzeln, als auch die Zwischenräume zwischen den Abgangsstellen der einzelnen Nerven sind in den verschiedenen Theilen des Rückenmarks verschieden. Die stärksten Nervenwurzeln besitzen die Pars cervicalis und die Pars lumbalis; sehr schwach sind die Wurzeln der Pars dorsalis; die schwächsten Nerven hat die Pars caudalis. Die Zahl der Rückenmarksnerven ist gross, sie beträgt mindestens 50 Paar.

Am Rückenmark sind zwei Häute oder Hüllen zu unterscheiden, die eine dem Rückenmark eng anliegende ist die sogenannte Pia mater, die andere locker der Pia sich anschliessende ist die sogenannte Dura mater.

Das Rückenmark lässt auf Querschnitten (Taf. XXIV, Fig. 1—6) einen deutlichen Gegensatz zwischen grauer und weisser Substanz unterscheiden; nahezu im Centrum des Schnittes ist der Centralcanal sichtbar. Die Gestalt der grauen Substanz ist auf verschiedenen Abschnitten des Rückenmarks entnommenen Querschnitten eine verschiedene. Bei *Emys* und *Testudo* hat derselbe am Uebergangstheil zwischen dem verlängerten Mark und der Nackenanschwellung nur annähernd die Gestalt einer Ellipse (Taf. XXIV, Fig. 1). An der unteren Fläche ist ein etwa bis zur Hälfte der Höhe des Querschnittes eindringender Spalt (Sulcus longitudinalis inferior) zu bemerken, in diesen senkt sich die Pia mater hinein. Oben ist keine Furche zu sehen. Die graue Substanz lässt einen den Centralcanal umgebenden centralen Abschnitt und zwei nach oben und zwei nach unten gerichtete Fortsätze (Hörner) unterscheiden. Die nach unten gerichteten Fortsätze (Unterhörner) sind die grösseren, sie sind an der Verbindungsstelle mit dem centralen Theil etwas verengt. Die nach oben gerichteten Fortsätze (Oberhörner) sind fast dreieckig, mit breiter dem centralen Theile angefügter Basis und nach oben und zugleich etwas lateralwärts gerichteter Spitze. Auf Querschnitten, welche dem näher zur Pars cervicalis befindlichen Abschnitt des Rückenmarks entnommen sind, sind die Unterhörner etwas kleiner, die Oberhörner etwas grösser als früher, so dass die Gestalt der Hörner fast gleich wird. Nahe der Nackenanschwellung hin wachsen aber sowohl Oberhörner als Unterhörner, und zwar die letzteren mehr als die ersteren bis sie schliesslich in der Mitte der Anschwellung das Maximum ihrer Ausdehnung erreicht haben.

In der Pars cervicalis (Taf. XXIV, Fig. 2) hat mit der Vermehrung der Masse des Rückenmarks auch der Querschnitt an Ausdehnung zugenommen, die Gestalt des Querschnittes ist einer Ellipse sehr ähnlich. Die graue Substanz hat sich bedeutend vergrössert. Die Unterhörner sind sehr gross und mit breiter Basis der centralen grauen Substanz verbunden; die Oberhörner ebenfalls breit, sind nach oben zu nur wenig schwächer und erscheinen deshalb fast viereckig. Der an der unteren Fläche befindliche Spalt, der Sulcus longitudinalis inferior dringt sehr tief bis in das Centrum des Querschnittes hinein. Die Veränderungen, welche das Rücken-

mark beim Uebergang der Pars cervicalis in die Pars dorsalis erleidet, bestehen wesentlich in einer bedeutenden Abnahme, sowohl des ganzen Rückenmarksquerschnittes, als auch insbesondere der grauen Substanz. Bei der Abnahme der grauen Substanz werden die Unterhörner schneller als die Oberhörner kleiner.

Der Querschnitt der Pars darsalis (Taf. XXIV, Fig. 3) ist fast kreisrund, der Centralcanal liegt etwas über dem Centrum des Querschnittes. Der Sulcus longitudinalis inferior dringt sehr tief ein. Die graue Substanz hat ihre Gestalt bedeutend verändert: die Unterhörner sind sehr klein geworden, sind dreieckig, nach unten spitz und etwas medianwärts gekrümmt, die Oberhörner, kurz, breit und steil nach aufwärts gerichtet.

Der Uebergangstheil der Pars dorsalis in die Pars lumbalis ist ausgezeichnet dadurch, dass der Querschnitt allmählich sich zu einem Viereck umgestaltet; am schärfsten ist die viereckige Form in der Lendenanschwellung selbst ausgesprochen. Die Furche an der unteren Fläche bleibt unverändert, aber auch an der oberen Fläche ist die Andeutung eines Sulcus longitudinalis superior bemerkbar. Die graue Substanz wächst wiederum, jedoch vorwiegend in den Hörnern.

An der Pars lumbalis (Taf. XXIV, Fig. 4) ist eine obere Furche wohl erkennbar, dieselbe ist aber nie tief, sondern immer flach. Die graue Substanz ist bedeutend vermehrt, besonders im Vergleich mit der Pars cervicalis.

Auf dem Uebergang der Pars lumbalis in die Pars caudalis nimmt der Querschnitt sehr schnell am Masse ab, gleicht aber im Wesentlichen dem der Lendenanschwellung. Die graue Substanz nimmt allmählich ab, besonders in den Hörnern, während der centrale Abschnitt an Ausdehnung zunimmt.

In der Pars caudalis wird der Querschnitt immer flacher und ähnelt dadurch wieder mehr einer langgestreckten Ellipse, die untere Längsfurche ist allmählich sehr seicht geworden und die obere kaum erkennbar. Die graue Substanz ist sehr bedeutend reducirt, die Oberhörner fliessen in einander und die Unterhörner verlieren sich immer mehr, so dass schliesslich nichts mehr von ihnen übrig ist (vergl. Taf. XXIV, Fig. 5).

Im äussersten Ende des Schwanztheils ist der Querschnitt elliptisch, und sowohl die obere als die untere Furche fast verschwunden. Die graue Substanz ist auf eine geringe den Centralkanal umgebende Masse beschränkt. Ober- und Unterhörner fehlen gänzlich (s. Taf. XXIV, Fig. 6).

Die Rückenmarkshäute. An das eigentliche Rückenmark schliesst sich eng die Pia mater, eine dicke bindegewebige Haut. An der unteren Fläche des Rückenmarks senkt sich die Pia in den Sulcus longitudinalis inferior hinein. Der Länge des Rückenmarks entsprechend, läuft an der unteren Fläche ein grosses Blutgefäss; von diesem gehen in bestimmten Entfernungen einzelne Aeste senkrecht ab, welche mit der Pia mater in die Tiefe des Sulcus longitudinalis inferior eindringen. Die Pia mater ist in ihrer ganzen Dicke nicht von gleicher Beschaffenheit. Der innerste

Theil hat einen lamellösen Bau und besteht aus zahlreichen concentrisch gelagerten feinen Lamellen oder Schichten, besonders deutlich geht diese lamellöse Structur an Längsschnitten hervor, weniger deutlich an Querschnitten. An die eben beschriebene innere oder lamellöse Schicht der Pia lehnt sich unmittelbar eine andere, ebenso mächtige Schicht von anderer Beschaffenheit, Stieda bezeichnet dieselbe als die Längsfaserschicht der Pia; dieselbe besteht aus bindegewebigen Faserzügen, Fibrillenbündeln und langgestreckten Zellen, welche in der Längsrichtung angeordnet sind, ausserdem ist das Bindegewebe lockerer, die Kerne zahlreicher als in der inneren Schicht; Blutgefässe sind reichlich vorhanden. Die innerste Schicht kleidet den ganzen Sulcus völlig aus und erscheint deshalb doppelt, während die äussere Schicht nebst den Blutgefässen den dazwischen befindlichen Raum ausfüllend, einfach erscheint.

Auch die Dura mater ist in ihrer ganzen Dicke nicht von gleichmässiger Beschaffenheit. Der äusserste den Wirbeln zugekehrte Theil ist eine ziemlich feste Bindegewebslamelle, welche aussen eine Lage platter Zellen trägt, der innere der Pia zugekehrte besteht aus sehr lockerem Bindegewebe, gebildet aus einem Netzwerk von Fasern, Fibrillenbündeln, Zellen und Zellenfortsätzen, welche kleine Räume zwischen sich lassen. Gegen die Pia hin ist das lockere Bindegewebe der Dura nicht scharf abgegrenzt, sondern durch vereinzelte Balken und Bälkchen mit der äusseren Längsfaserlage der Pia verbunden, so dass Pia und Dura nicht durch einen einzigen grossen Raum, sondern durch eine Unzahl kleinerer Räume von einander geschieden sind. Man kann also kurzweg sagen, dass die bindegewebige Hülle des Rückenmarks aus zwei festen Lamellen besteht, einer inneren der Pia und einer äusseren der Dura, zwischen welchen beiden sich ein lockeres Gewebe befindet.

Das Bindegewebe des Rückenmarks. Bei den Schildkröten dringen von der Pia keine lamellenartigen Fortsätze oder Scheidewände in das Rückenmark hinein. Dagegen sind die Stütz- und Radiärfasern in sehr auffallender Weise entwickelt. An der ganzen Peripherie des Markes sieht man von der Innenfläche der Pia aus sehr feine, zarte, meist starre Fäden, ziemlich dicht bei einander abgehen und in das Mark eintreten um bald zu verschwinden. Die Fasern zeigen an einer Stelle des Rückenmarks eine ganz besondere starke Entwickelung, nämlich genau in der Medianebene oberhalb des Centralcanals. Die graue Substanz erhebt sich hier in einer nach oben gerichteten Spitze, von welcher aus ein Gewebsstreifen sich bis zur Pia fortsetzt, beide Hälften des Rückenmarks scharf von einander trennend. Der ganze Streifen besteht nur aus den feinen Stützfasern, welche oberhalb des Centralcanals sich sammeln, convergiren und dann sich fächerförmig ausbreiten. Am stärksten entwickelt ist dieser mediane Fortsatz der grauen Substanz in der Lendenanschwellung und lässt sich weit nach hinten in die Pars caudalis hinein verfolgen; im vorderen Theil des Rückenmarks ist er weniger entwickelt, aber immerhin nachweisbar. Ein Zusammenhang der Stützfasern mit den Zellenfort-

sätzen des Epithels am Centralcanal, wie beim Frosch, konnte Stieda bei Schildkröten nicht constatiren. Ausser den beschriebenen Stützfasern fand Stieda in der weissen Substanz ein Netzwerk feiner Fäserchen und zarter Lamellen, welche die einzelnen Nervenfasern mehr oder weniger mit Scheiden versehen.

Die graue Substanz ist nicht scharf von der weissen geschieden, sondern der Uebergang ist ein allmählicher, indem von der ganzen Peripherie der grauen Substanz Fortsätze strahlenförmig in die weisse Substanz hineingehen, die Fortsätze anastomosiren mit einander und bilden so ein Maschenwerk. Eine Substantia reticularis, wie sie im Rückenmarke des Frosches und des Axolotl vorkommt, existirt nach Stieda bei der Schildkröte nicht.

Der Centralcanal ist ausgekleidet mit kleinen und zarten Epithelzellen, deren Contouren undeutlich oder gar nicht sichtbar sind, nur die Kerne treten hervor. Ob diese Epitheliumzellen mit Wimperhaaren versehen sind, bleibt noch zu untersuchen.

Nervenzellen. Die graue Substanz enthält zahlreiche Nervenzellen von sehr verschiedener Grösse, Form und — je nach der Gegend des Rückenmarks — auch in verschiedener Anzahl.

Unter den grossen Nervenzellen versteht Stieda langgestreckte Nervenzellen bis 0,090 Millm. lang und 0,030 Millm. breit und rundliche Zellen von 0,045—0,060 Millm. im Durchmesser; der nicht immer runde Kern misst durchschnittlich 0,021 Millm. Solche grosse Zellen fand Stieda nur in den beiden Anschwellungen des Rückenmarks. Die Zellen sind spindelförmig mit zwei bis mehreren Ausläufern. Ihr Protoplasma ist sehr fein granulirt, fast homogen; der Kern ist bläschenförmig, sein Inhalt zieht sich oft von der Kernmembran zurück. Die Zellenfortsätze sind entweder homogen oder leicht gestreift. Die grossen Nervenzellen liegen nur in den Unterhörnern und zwar in dem unteren Theile derselben dicht beisammen, weder in den oberen Abschnitten der Unterhörner noch in dem centralen Theile der grauen Substanz, noch in den eigentlichen Oberhörnern hat Stieda jemals derartige grosse Zellen gesehen. Sie verbreiten sich nicht über das ganze Rückenmark, sondern beschränken sich nur auf die genannten beiden Anschwellungen. Je weiter man von den Anschwellungen aus sich nach hinten und vorn entfernt, um so spärlicher werden die grossen Zellen, bis schliesslich gar keine mehr sichtbar sind.

Als mittelgrosse Nervenzellen bezeichnet Stieda langgestreckte Zellen von 0,030—0,045 Millm. Länge, 0,15—0,18 Millm. grösster Breite und eckige Zellen bis zu 0,045 Millm. Durchmesser. Ihr Kern misst 0,012 Millm. In den Anschwellungen finden sie sich nur vereinzelt, zahlreicher sind sie in den Unterhörnern derjenigen Rückenmarksabschnitte, in welchen es keine grossen Zellen giebt, also zwischen der Pars cervicalis und der Medulla oblongata, der Pars dorsalis und der Pars caudalis.

Kleine Nervenzellen findet Stieda in sehr grosser Menge über die ganze graue Substanz, vor allem jedoch in den Oberhörnern und dem centralen Theil verbreitet. In der Pars dorsalis und Pars caudalis sind auch in den Unterhörnern die kleinen Nervenzellen zahlreich. Sie sind 0,018—0,021 Millm. lang, 0,012 Millm. breit, ihr Kern misst 0,009 Millm. Die Zellen sind eckig und spindelförmig; oft erscheinen sie als langgestreckte, äusserst schmale Spindeln.

Die Nervenfasern der weissen Substanz haben eine sehr verschiedene Anordnung, wohl die grösste Anzahl der Fasern ist der Länge des Rückenmarks entsprechend gelagert; die gröbsten Fasern liegen zwischen beiden Unterhörnern (Unterstränge), die feinsten zwischen den beiden Oberhörnern (Oberstränge), während seitlich mittelstarke und feine Fasern vorkommen (Seitenstränge). Die stärksten Fasern haben nach Stieda nur einen Durchmesser von 0,015 Millm. Am auffallendsten sind die Fasern der Commissura inferior s. transversa. Hart an der Grenze der grauen Substanz den geringen Raum bis zum Fundus der untern Längsfissur einnehmend, befindet sich eine Menge sich kreuzender Nervenfasern. Am bedeutendsten ist die Commissur in den beiden Anschwellungen, insonderheit an denjenigen Stellen, wo untere Wurzeln abgehen. In der Pars dorsalis ist die Commissura inferior sehr schwach.

Die Nervenwurzeln sind je nach der Gegend des Rückenmarks von verschiedener Stärke. Auf Querschnitten fand Stieda ein bis fünf Bündel. Die Bündel ziehen vom unteren Rande medianwärts und treten, einen Bogen bildend, an den unteren oder medialen Rand des betreffenden Unterhornes. Der Bogen, welchen das mediale Bündel beschreibt, ist der grösste, die lateralen Bündel machen kleinere Bogen oder treten wie in der Lendenanschwellung gerade aufwärts. Es findet ein Umbiegen der Wurzelfasern in Längsfasern sowohl nach vorn als auch nach hinten statt, demnach sind also nicht alle Wurzelfasern von den nächsten Zellen der grauen Substanz herzuleiten, sondern ein Theil der Wurzelfasern verläuft erst eine Strecke weit als Längsfasern durch das Rückenmark.

Die obere Wurzel tritt, in mehrere kleine Bündel getheilt, von der seitlichen Peripherie her in die weisse Substanz hinein. Ein oder zwei kleine Bündelchen ziehen ziemlich wagerecht über das Oberhorn weg und verschwinden in den Obersträngen, die anderen Bündelchen wenden sich sofort zum Oberhorn und verschwinden zum Theil an dessen Rande, zum Theil, nachdem sie in die graue Substanz des Horns hineingezogen sind. Ein Theil der Faserbündel geht direct in die graue Substanz hinein, während ein anderer Theil, nach hinten und nach vorn umbiegend, den Längsfasern der weissen Substanz sich anschliesst.

Spinalganglien. An Schnitten erscheinen die Nervenzellen eines Spinalganglions als rundliche Körper. An frischen Präparaten, sowie an Schnitten, welche in Osmiumsäure gehärteten Knoten entnommen sind, zeigen sich die Zellen vollkommen rund. Die Grösse der Zellen schwankt zwischen 0,024 Millm. und 0,060 Millm. im Durchmesser. Der Kern ist

durchschnittlich 0,015 Millm. gross, das Kernkörperchen 0,006 Millm. Das Protoplasma der Zelle ist sehr feinkörnig, fast homogen. Der Kern der Zellen ist rundlich und bläschenförmig, sein grobkörniger Inhalt zieht sich gewöhnlich wie bei den Zellen des Rückenmarks um das Kernkörperchen zusammen. Das Kernkörperchen ist rund und doppelt contourirt.

Die einzelnen Zellen sind von einer sehr starken bindegewebigen Hülle umgeben, wie überhaupt das Bindegewebe in dem Spinalganglion der Schildkröte sehr reichlich entwickelt ist. Das Bindegewebe hat nicht überall das Aussehen von fibrillärem, sondern zeigt an vielen Stellen zahlreiche, spindelförmige kernhaltige Zellen, welche hier und da kurze Fortsätze besitzen. Die Hülle der einzelnen Zelle wird durch bindegewebige Lamellen gebildet, welche concentrisch gelagert sind; die innerste Lamelle besteht aus einer Lage platter kernhaltiger Zellen — einem Endothel. (Vergl. hierzu Taf. XXIV, Fig. 7 und 8).

Gehirn.

Betrachtet man das Gehirn von oben (vergl. Taf. XXIV, Fig. 9[a]) so springen vor Allem die beträchtlichen Lobi hemisphaerici des Vorderhirns in die Augen, sie reichen weit nach hinten, wobei sie das Zwischenhirn bedecken und theilweise sogar das kleine Mittelhirn einschliessen. Hinter letzterem liegt das ebenfalls kleine Cerebellum, welches den vorderen Abschnitt des vierten Ventrikels bedeckt.

Auch bei Betrachtung der unteren Fläche des Gehirns (vergl. Tafel XXIV, Fig. 9[b]) treten die Lobi hemisphaerici durch ihre Grösse sehr in den Vordergrund; ihre hinteren abgerundeten Theile reichen fast bis zur Medulla oblongata. Zwischen ihnen erscheint das Tuber cinereum, d. i. der basale Abschnitt des Zwischenhirns, dahinter erhebt sich, durch eine quere Einkerbung vom Mittelhirn getrennt, die gewölbte Medulla oblongata. Erst bei seitlicher Betrachtung (vergl. Taf. XXIV, Fig. 9[c]) wird die starke, nach unten convexe Krümmung des verlängerten Markes deutlich sichtbar, sie beginnt am Mittelhirn und setzt sich nach hinten auf den Anfang des Rückenmarks fort. Das Tuber cinereum ist dabei als ein nach unten gerichteter Höcker sichtbar.

Die höhere Entwickelung, welche das Gehirn der Schildkröte im Vergleich mit dem der Amphibien zeigt, besteht sowohl in der bedeutenden Ausbildung des Vorderhirns und der dadurch bewirkten Verdeckung des Zwischenhirns, als auch in der beträchtlichen Krümmung der Medulla oblongata. Die Medulla oblongata zeigt im Vergleich zur Medulla spinalis keine sehr bedeutende Grössenzunahme. Der Sulcus longitudinalis inferior des Rückenmarks verliert beim Uebergang in das verlängerte Mark allmählich an Tiefe, bis er auf die Höhe der gekrümmten Medulla oblongata zu einer schwachen und seichten Furche geworden ist. An der Hirnbasis ist die Medulla oblongata durch eine deutliche Querfurche vom Mittelhirn getrennt. An der oberen Fläche besitzt die Medulla oblongata eine geräumige langgestreckte Grube — den vierten Ventrikel. Der Ventrikel

ist seitlich durch nahezu parallele Wände begrenzt, nach hinten convergiren die Wände, indem die Höhle sich in den Centralcanal des Rückenmarks fortsetzt; vorn geht der schnell sich verjüngende Ventrikel in die Höhle des Mittelhirns über. Am Boden des Ventrikels läuft eine mediane Furche (Sulcus centralis), welche von zwei Längswülsten begrenzt wird.

Das Cerebellum ist eine verhältnissmässig dünne, leicht gewölbte, halbkreisförmige Platte; der gerade Rand derselben ist dem Mittelhirn angefügt, der gekrümmte Rand ist frei nach hinten gerichtet, seitlich hängt das Cerebellum mit der Medulla oblongata fest zusammen. Das Cerebellum und der damit verwachsene vordere Abschnitt der Medulla oblongata repräsentiren das Hinterhirn (Baer). Weil bei den Schildkröten keine Varolsbrücke vorhanden, so ist auch an der Hirnbasis keine Grenze vorhanden zwischen dem Nachhirn, dem hinteren Abschnitt der Medulla oblongata und dem Hinterhirn.

Das Mittelhirn ist an seiner oberen Fläche sowohl von dem vor ihm liegenden schmalen Zwischenhirn als auch von dem dahinter liegenden Cerebellum durch eine Querfurche getrennt. Es erhebt sich der obere Abschnitt des Mittelhirns — die Decke desselben — über das Cerebellum und das Zwischenhirn; dabei ist derselbe Abschnitt durch eine Längsfurche in zwei halbkugelige Hälften geschieden. Die Hälften führen gewöhnlich den Namen „Lobi optici", Stieda dagegen will den ganzen obern Abschnitt des Mittelhirns als einen einzigen Lobus opticus auffassen. Der untere oder basale Abschnitt des Mittelhirns ist sehr kurz, er umfasst nur das Stück des Hirnbasis, welches einerseits von der Medulla und Mittelhirn trennenden Querfurche, andererseits von dem nach unten vorspringenden Tuber cinereum begrenzt wird. Ueber den basalen Abschnitt läuft als Fortsetzung des Sulcus longitudinalis inferior eine sehr seichte mediane Längsfurche, welche am Tuber cinereum ihr Ende erreicht. Stieda bezeichnet den basalen oder unteren Abschnitt des Mittelhirns als die Pars peduncularis. — Das Mittelhirn ist hohl, die auf dem Querschnitt dreieckige Höhle ist nach Stieda dem Aquaeductus Sylvii zu vergleichen, sie communicirt nach hinten unterhalb des Cerebellumis mit dem vierten, nach vorn mit dem dritten Ventrikel. Die am Boden der Höhle befindliche, mediane Furche ist die directe Fortsetzung des Sulcus centralis des vierten Ventrikels, dringt namentlich vorn sehr in die Tiefe und reicht fast bis zur Hirnbasis. Das Zwischenhirn ist ein kleiner kurzer aber hoher Hirntheil, er wird sowohl von oben, als auch zum Theil seitlich von den hinteren Abschnitten der Lobi hemisphaerici bedeckt, nur der untere oder basale Theil des Zwischenhirns springt als Tuber cinereum frei hervor. Das Zwischenhirn ist bedeutend schmäler als der obere Abschnitt des Mittelhirns und ist in seiner Gesammtheit fast keilförmig, oben breit und unten schmal. Ein tiefer, nach vorn sich erweiternder Längsspalt, der Ventriculus tertius (vergl. Taf. XXIV, Fig. 1) trennt das unpaarige Zwischenhirn in zwei symmetrische Hälften, deren obere Abschnitte gewöhnlich den Namen „Thalami optici" führen. Die Höhle

des Zwischenhirns senkt sich auch in den basalen Abschnitt, in das Tuber cinereum hinein, so dass auch letzteres ein Ventrikel besitzt. Mit besonderer Berücksichtigung dieses kleinen Hohlraums wird das Tuber cinereum auch als Infundibulum bezeichnet. Das Tuber cinereum hat unten noch ein kleines ebenfalls hohles Knöpfchen (Taf. XXIV, Fig. 1[b]), Lobus infundibuli Stieda, welches mit der Hypophysis cerebri verwachsen ist. Die Hypophysis cerebri ist ein kleines, nahezu eiförmiges Körperchen, welches mit seinem hinteren Theil der Pars peduncularis des Mittelhirns anliegt. Die Höhle des Zwischenhirns, der dritte Ventrikel, communicirt nach hinten mit der Höhle des Mittelhirns, nach vorn und seitlich mit den Hohlräumen des Vorderhirns. Das Vorderhirn besteht aus zwei durch Vermittelung des Zwischenhirns unter einander zusammenhängenden Theilen, den beiden Lobi hemisphaerici. Jeder Lobus stellt einen beträchtlich grossen hohlen, ellipsoidischen Körper dar, dessen Längsachse ziemlich der Längsachse des Gehirns parallel liegt. Dem vorderen Theil jedes Lobus hemisphaericus sitzt ein kleineres, eiförmiges Körperchen, der Lobus olfactorius auf. (Vergl. Taf. XXIV, Fig. 9 b und c.) Der die beiden Lobi olfactorii und hemisphaerici von einander trennende Längsspalt geht unten bis an das Tuber cinereum; hier hängen die Lobi hemisphaerici durch Vermittelung des Zwischenhirns mit einander zusammen. Jeder Lobus hemisphaericus hat einen Hohlraum, welcher dem Ventriculus lateralis der höheren Wirbelthiere entspricht. Die mediale Wand jedes Lobus hemisphaericus ist unvollständig, sie besitzt eine Oeffnung, das Foramen Monroi, durch welches die Seitenventrikel mit dem dritten Ventrikel communiciren. Durch das Foramen Monroi dringt ein Fortsatz der Pia mater vom dritten Ventrikel aus in den Seitenventrikel und bildet jederseits einen Plexus chorioideus lateralis.

Nach Stieda lässt sich das anatomische Verhältniss der beiden Lobi hemisphaerici des Vorderhirns zum Zwischenhirn auch in einer anderen Weise wiedergeben, welche letztere Stieda für die richtigere hält. Die vordere Wand des unpaarigen Hohlraums vermittelt nämlich die Verbindung zwischen den medialen Wänden beider Lobi hemisphaerici. Gewöhnlich wird der unpaarige Raum noch zum dritten Ventrikel gerechnet und jene vordere Wand als Lamina terminalis gedeutet. Bei den Schildkröten ist nach Stieda jene Lamelle mehr als die Lamina terminalis, es ist dieselbe als die Verbindungsmasse beider Lobi hemisphaerici unter einander anzusehen — als die vordere Wand des unpaarigen Ventrikels des Vorderhirns. Der unpaarige Hohlraum zwischen beiden Seitenventrikeln (vergl. Tafel XXIV, Fig. 11 *l*), aus welchem die Foramina Monroi (l^1 l^1) seitlich abgehen und in welchen von hinten her der schmale Spalt, der dritte Ventrikel (*e*) ausmündet, ist nach Stieda der Rest der ursprünglichen einfachen Blase des Vorderhirns. Der vordere Abschnitt des sogenannten Tuber cinereum ist deshalb, genau genommen, nicht zum Zwischenhirn, sondern zum Vorderhirn zu rechnen.

Hirnnerven.

Der Nervus olfactorius (I. Paar) geht von der Spitze eines jeden Lobus olfactorius ab und theilt sich sofort in zwei neben einander liegende Stämme.

Der Nervus opticus (II. Paar). Am Zwischenhirn läuft jederseits seitlich schräg über das Tuber cinereum ein Strang zur Hirnbasis; dieser Strang ist der Tractus opticus. Beide Stränge treffen an der Hirnbasis zusammen und bilden das Chiasma nervorum opticorum, aus welchem die beiden Nervi optici nach vorn abgehen.

Der Nervus oculomotorius (III. Paar) erscheint an der Hirnbasis nahe der Querfurche, welche die Pars peduncularis vom verlängerten Mark trennt.

Der Nervus trochlearis (IV. Paar) kommt in der Furche zwischen Cerebellum und Mittelhirn als ein überaus zartes Fädchen zum Vorschein.

Der Nervus trigeminus (V. Paar) erscheint als ein starker Stamm, seitlich vom verlängerten Mark in der Gegend des Kleinhirns, er bildet sofort das kleine Ganglion Gasseri, eine Zusammensetzung aus zwei Wurzeln, ist durch einfache anatomische Präparation nicht, sondern erst mit Hülfe des Mikroskops zu ermitteln.

Der Nervus abducens (VI. Paar) verlässt in gleicher Querebene mit der Abgangsstelle des Nervus acusticus die Hirnbasis, als ein kleines Stämmchen nahe am Sulcus longitudinalis inferior.

Der Nervus facialis und acusticus (VII. und VIII. Paar). In nur geringer Entfernung hinter dem Nervus trigeminus, aber höher, fast am Rande des vierten Ventrikels verlässt ein dem Nervus trigeminus ähnlich starker Nervenstamm die Medulla oblongata. Der Stamm theilt sich sehr bald nach seinem Ursprung in mehrere Aeste, einer davon ist als Nervus facialis (VII. Paar) anzusehen; die übrigen (gewöhnlich zwei) Aeste gehen als Nervus acusticus (VIII. Paar) zum Gehörapparat. Ein Ast des Nervus acusticus besitzt ein kleines Ganglion (Ganglion acusticum s. vestibulare.)

Der Nervus glossopharyngeus (IX. Paar) geht etwas hinter dem Nervus acusticus in gleicher Höhe mit ihm von der Medulla oblongata ab, er besitzt ein kleines Ganglion.

Der Nervus vagus (X. Paar) entspringt hinter dem Nervus glossopharyngeus als eine Summe kleiner Bündel.

Der Nervus accessorius (XI. Paar) ist ein dünner Nervenstrang, welcher aus der Vereinigung einer grösseren Anzahl sehr feiner hinter einander aus der Medulla hervorgehender Wurzelbündelchen sich zusammensetzt. Die hintersten Bündel reichen bis an die Abgangsstelle des zweiten Spinalnerven.

Der Nervus hypoglossus (XII. Paar) entspringt mit drei kleinen Wurzelfädchen dicht am Sulcus longitudinalis inferior von dem ersten Spinalnerven.

Das Nachhirn.

Als vordere Grenze des Nachhirns oder der Medulla oblongata im engern Sinne mag die Abgangsstelle des Nervus acusticus gelten.

Graue Substanz. Auf Querschnitten, welche den Anfang der Medulla oblongata treffen, zeigt sich die graue Substanz im Vergleich zum Rückenmark bedeutend vermehrt; zuerst hält die Zunahme gleichen Schritt mit der Massenzunahme, welche das ganze verlängerte Mark betrifft; es gewinnt die graue Substanz oberhalb des Centralcanals an Ausdehnung, wobei nicht nur die Oberhörner wachsen, sondern auch der ursprünglich von weisser Substanz eingenommene Raum zwischen den beiden Oberhörnern sich mit grauer Substanz anfüllt; ferner nehmen auch die Unterhörner an Masse zu und zugleich bildet sich unter dem Centralcanal ein Fortsatz grauer Substanz aus, welcher allmählich unter Zurückweichen des Sulcus longitudinalis inferior immer näher an die untere Peripherie rückt. Der Centralcanal behält im Anfang des verlängerten Markes sein Lumen fast unverändert bei, bis er sich plötzlich zum vierten Ventrikel erweitert. Mit der Erweiterung des Canals ist auch die charakteristische Gestalt der grauen Substanz des Rückenmarks geschwunden, die graue Substanz erscheint nur als eine den Boden und die Seitenwände des vierten Ventrikels auskleidende Schicht (vergl. Taf. XXIV, Fig. 10). Die Unterhörner sind als solche freilich noch eine Strecke weit zu erkennen, doch giebt der dazwischen auftretende mediane untere Fortsatz dem Ganzen ein anderes Aussehn. In der grauen Substanz der Seitenwände des Ventrikels ist die Fortsetzung der Oberhörner zu sehen.

Nervenzellen. In der Gegend des Uebergangs der Medulla spinalis in die Medulla oblongata liegen in den Unterhörnern nur einige mittelgrosse Nervenzellen; ausserdem sind wie gewöhnlich durch die ganze graue Substanz zerstreut zahlreiche, kleine Nervenzellen. Die mittelgrossen Nervenzellen der Unterhörner bleiben auch weiter vorn in der Medulla oblongata so lange, als sich noch wirkliche Fortsetzungen der Unterhörner nachweisen lassen. Kleine Nervenzellen bleiben über die ganze graue Substanz zerstreut, ohne sich an bestimmten Localitäten anzuhäufen. Kurz vor der Erweiterung des Centralcanals finden sie sich auch in der grauen Substanz oberhalb des Canals in reichlicher Menge vor. An einigen Stellen sammeln sich die Nervenzellen und bilden bestimmte Gruppen, die sogenannten Nervenkerne. Stieda hebt folgende solcher Nervenkerne hervor: Der Nucleus basilaris. Unter diesem versteht er eine Gruppe von Nervenzellen, welche in dem erwähnten unteren medianen Fortsatz ihren Platz hat. Die Gruppe beginnt hinten, dem hinteren Winkel des vierten Ventrikels entsprechend und reicht nach vorn bis zur Pars peduncularis. Im hinteren Abschnitte fand Stieda nur kleine Zellen, weiter nach vorne mittelgrosse, hier und da vereinzelt grosse, vieleckige Zellen mit einem Durchmesser von 0,060—0,090 Millm. Ausserdem finden sich einzelne grosse Nervenzellen am Boden des vierten

Ventrikels. Die Zellen sind an Grösse fast den grossen Nervenzellen der Pars cervicalis und lumbalis gleich, unterscheiden sich aber von ihnen durch die grössere Anzahl von Fortsätzen.

Der Nucleus centralis. Gleichzeitig mit der Entwickelung des Centralcanals zum vierten Ventrikel beginnt in der Medulla oblongata jederseits in gleicher Entfernung von der Medianebene eine Zellengruppe, welche nach vorn etwa bis zur Abgangsstelle des N. glossopharyngeus reicht. Dies ist nach Stieda der Nucleus centralis. Er besteht aus zwei Abtheilungen, einer oberen und einer unteren. Die untere liegt genau am Boden des Ventrikels und wird durch eine Anzahl mittelgrosser, auffallend langgestreckter Zellen gebildet, die obere liegt seitlich in der Wand des Ventrikels und besteht aus mittelgrossen Nervenzellen von mehr rundlicher oder gedrungener Form. Beide Abtheilungen entsprechen in ihrer Lage und ihrem Aussehen nach Stieda offenbar den sogenannten Hypoglossus- und Accessoriuskerne im Gehirn der Säugethiere.

Der Nucleus lateralis ist eine kleine rundliche Gruppe mittelgrosser und kleiner Nervenzellen, die Gruppe liegt im hinteren Theile des Ventrikels lateral von den Unterhörnern. Weiter nach vorn, durch einen zellenfreien Raum vom Nucleus lateralis getrennt, liegt eine andere Gruppe von Nervenzellen, welche in ihrem Aussehen dem ebenbeschriebenen Nucleus lateralis gleicht. Die zweite Gruppe erscheint gleichsam als eine Fortsetzung des Nucleus lateralis; sie stimmt aber nach Stieda mit dem Facialiskern des Säugethierhirns überein. Allein eine Beziehung zum N. facialis konnte Stieda nicht auffinden.

Der Abducenskern ist eine kleine kugelige Gruppe von mittelgrossen Zellen und liegt lateral von den centralen Längsbündeln dicht am Boden des vierten Ventrikels. Aus dieser Nervenzellengruppe gehen die Wurzelfasern des N. abducens hervor.

Die beiden Acusticuskerne. Stieda unterscheidet einen oberen (hinteren) und einen unteren (vorderen) Kern. Der obere Acusticuskern liegt nahe dem oberen Rande der Seitenwand des Ventrikels dicht an der Abgangsstelle des Nervus acusticus. Er besteht aus kleinen, ziemlich dicht an einander gedrängten Nervenzellen. Der untere Acusticuskern ist ebenfalls als der obere länger als breit und liegt ziemlich genau an der Abgangsstelle des N. acusticus, dessen Fasern zum Theil die Gruppe durchsetzen.

Das Hinterhirn.

Das Hinterhirn ist insofern dem Rückenmark ähnlich, als es wieder ein geschlossenes Rohr mit verdickter Wand darstellt; bei der verschiedenartigen Beschaffenheit jedoch der das Hinterhirn constituirenden Bestandtheile ist es nicht möglich das Hinterhirn als untheilbares Ganzes zu betrachten, vielmehr ist bei der Beschreibung der untere Theil des Hinterhirns oder der Boden des Ventrikels zu trennen vom oberen Theil oder der Decke, dem Cerebellum.

Der basale Abschnitt des Hinterhirns ist die unmittelbare Fortsetzung der Medulla oblongata oder des Nachirns, deshalb auch in seinem feinern Bau dem letzteren ähnlich.

Die graue Substanz bildet nur eine Auskleidung der Innenfläche des Ventrikels. Die Unterhörner und der untere graue Fortsatz sind noch eine Strecke weit zu verfolgen, darnach schwinden sie. Beim Uebergang in den basalen Abschnitt des Mittelhirns findet eine stärkere Auflagerung grauer Substanz auf und um die centralen Längsbündel statt, wodurch die Wülste am Boden verschwinden.

Nervenzellen. Die mittelgrossen Nervenzellen sind über das ganze von den vergrösserten Unterhörnern ausgegangene graue Netzwerk verbreitet, sie verlieren sich erst zum Mittelhirn hin. Kleine Nervenzellen sind in grosser Quantität über die graue Substanz zerstreut. Spärlich finden sich auch hier noch einzelne grosse vieleckige Nervenzellen; über das Hinterhirn hinaus begegnet man ihnen nicht mehr.

Trigeminuskern. Die Zellen dieser Gruppe sind mittelgross (0,030—0,045 Millm.) birnförmig oder dreieckig. Die ganze Gruppe ist nahezu ellipsoidisch. Die Zellen sind von andern gleichgrossen ausgezeichnet durch ihre langen lateralwärts gerichteten Auslaufer. Der Trigeminuskern liegt an der Abgangsstelle des N. trigeminus in der Gegend des Uebergangs des Bodens in die Seitenwand des Ventrikels ziemlich nahe der Ventrikelfläche.

Der obere Abschnitt des Hinterhirns, **das Cerebellum** stimmt in seinem ferneren Bau nach **Stieda** genau mit dem Cerebellum des Frosches überein (s. Bronn's Amphibien p. 198). Quer- und Längsschnitte zeigen, dass die Lamelle, welche man das Cerebellum nennt, nach vorn und der Mitte hin dicker ist, hinten aber und seitlich zugeschärfte Ränder besitzt. Man kann an dem Cerebellum von unten (innen) nach oben (aussen) folgende Schichten oder Lagen unterscheiden:

1) Ein einfaches Epithel.

2) Nervenfasern; dieselben entstammen dem basalen Abschnitt des Hinterhirns und ziehen in die folgende Schicht hinein.

3) Granulirte Grundsubstanz mit zahlreichen kleinen Kernen. Durch diese Schicht (die sogenannte Körnerlage der Autoren) lassen sich die Nervenfasern hindurch verfolgen bis zur

4) Lage der Nervenzellen. Die Zellen sind rundlich oder birnförmig und haben rundliche, scharf contourirte Kerne. Die Fortsätze der Zellen sind sowohl in die darunter liegende Schicht der Kerne, als auch nach aussen zur Oberfläche gerichtet.

5) Die oberflächlichste Schicht des Cerebellum wird ebenfalls durch eine Lage Grundsubstanz gebildet, in welcher jedoch Kerne nur spärlich sich finden. In diese Rindenschicht ziehen die Ausläufer der Nervenzellen hinein.

Schliesslich ist die Aussenfläche des Cerebellum von der Pia mater bekleidet, von welcher zahlreiche stiftförmige Fortsätze (Randfasern) in die Substanz des Cerebellums eintreten.

Das Mittelhirn.

Dasselbe bildet wie das Rückenmark ein geschlossenes Rohr. Der Hohlraum des Mittelhirns, der Aquaeductus Sylvii oder Ventriculus lobi optici hat annähernd die Form eines T; der senkrechte Theil ist der tief einschneidende Sulcus centralis — die Fortsetzung des Sulcus centralis des vierten Ventrikels; der quere Theil trennt den basalen Abschnitt des Mittelhirns (die Pars peduncularis) von dem obern oder der Decke (Lobus opticus).

Eine scharfe Abgrenzung grauer und weisser Substanz ist nicht zu machen, weil die graue Substanz hier schon bedeutend das Uebergewicht gewonnen hat, nur in der nächsten Umgebung des Ventrikels ist rein graue Substanz anzutreffen. Der Basaltheil des Mittelhirns bleibt sich im Wesentlichen gleich, nur der Sulcus centralis wird je weiter nach vorn um so tiefer, dagegen ist die Decke veränderlich. Dicht am Cerebellum, an der Stelle des Uebergangs des Hinterhirns ins Mittelhirn wird die Decke durch eine einfache, dünne, horizontale Lamelle gebildet, dann erhebt die Decke sich allmählich zu dem der Länge nach getheilten Gewölbe, um nach vorn wieder langsam abzunehmen und schliesslich wieder zu einer horizontalen Lamelle zu werden, welche den Uebergang des Mittelhirns ins Zwischenhirn begrenzt. Durch die Veränderung, welche die Decke des Mittelhirns durchmacht, ist auch der Ventrikel nicht in jedem Querschnitt von gleichem Lumen, er nimmt von hinten zur Mitte zu und dann wieder ab.

Die Pars peduncularis. Die Nervenzellen der Unterhörner und der Umgebung sind mit dem Aufhören der Unterhörner verschwunden und fehlen daher in der Pars peduncularis; kleine Nervenzellen dagegen sind in grosser Menge unregelmässig durch die graue Substanz zerstreut. Als besondere Nervenzellengruppen sind hervorzuheben: der Trochleariskern und der Oculomotoriuskern. An der Uebergangsstelle des Hinterhirns ins Mittelhirn liegt jederseits vom Sulcus centralis über den hier überaus deutlich hervortretenden centralen Längsbündeln, also sehr nahe dem Boden des Ventrikels, eine kleine Gruppe mittelgrosser eckiger oder spindelförmiger Nervenzellen. Das ist der Kern des Nervus trochlearis. Weiter nach vorn, etwa der Mitte des Mittelhirns entsprechend, liegt eine andere Gruppe von Zellen: der Oculomotoriuskern. Die Nervenzellen dieses Kernes liegen nahe dem Sulcus centralis, sowohl zur Seite, als auch unter ihm, sie befinden sich demnach zwischen dem Epithel und den centralen Längsfaserbündeln. Die Zellen sind ihrem Durchmesser nach, wie die des Trochleariskernes zu den mittelgrossen zu rechnen.

Eine Commissura inferior am Boden des Ventrikels findet sich nur im hinteren Theil der Pars peduncularis bis zur Abgangsstelle des Nervus

oculomotorius. Sowohl mit den Fasern der Commissura, als mit den centralen Längsfasern scheinen schräge und gekrümmt laufende Züge in Verbindung zu stehen, welche seitlich aus der Pars peduncularis in die Decke aufwärts steigen. Schliesslich sind noch Bogenfasern zu erwähnen, welche wie sonst nahe der unteren Fläche verlaufen, sie gehen nicht über das Mittelhirn hinaus.

Lobus opticus. An der Decke des Mittelhirns tritt dem Beobachter eine überaus prägnante Schichtung entgegen, sowohl an Querschnitten als an horizontalen Flächenschnitten. Auf Querschnitten folgen auf einander von unten nach oben oder von innen nach aussen (vergl. Taf. XXIV, Fig. 12 a–f)

1) ein Epithel,
2) kleine Nervenzellen,
3) querlaufende Nervenfasern,
4) schräglaufende Nervenfasern,
5) längslaufende Nervenfasern

und endlich die Pia mater. Die genannten Schichten stossen nicht unmittelbar aneinander, sondern werden durch grössere oder geringere Lagen der granulirten Substanz von einander getrennt; d. h. die genannten Nervenzellen und Nervenfasern sind in das Stroma der Grundsubstanz eingebettet.

Zwischen dem Epithel und der nachfolgenden Schicht der Nervenzellen bleibt eine Lage Grundsubstanz frei von Zell- und Nervenfasern (vergl. Taf. XXIV, Fig. 12 a, b), doch tritt der granulirte Charakter der Grundsubstanz hier etwas zurück.

Die Nervenzellen sind klein, zart und liegen bald dicht bei einander, bald in Reihen durch Grundsubstanz getrennt; sie sind grösstentheils birnförmig, 0,015—0,018 Millm. lang und 0,009—0,012 Millm. breit, sie sind mit ihrer Basis zum Epithel, und mit der Spitze zur Peripherie gekehrt. Die von der Spitze abgehenden langen Fortsätze sind senkrecht zur Decke des Mittelhirns gerichtet. Das Protoplasma der kleinen Zellen ist sehr zart, der grosse Kern hat einen Durchmesser von 0,006 Millm.

Die Schicht der queren Fasern ist nicht sehr mächtig, sie erstreckt sich ziemlich gleichmässig von hinten nach vorn und schwillt erst am Vorderrand des Lobus opticus zu einem verhältnissmässig starken Nervenstrang, welcher die Grenze zwischen Mittelhirn und Zwischenhirn bildet. Der Querstrang Stieda's ist die Commissura posterior der Autoren, er gehört offenbar nicht zum Zwischenhirn, sondern zum Mittelhirn.

An die Querfaserschicht schliesst sich eine mächtige Lage von Grundsubstanz granulirten Aussehens; in derselben sind zerstreut einzelne Kerne und einige spindelförmige Nervenzellen, weiter Nervenfasern und zwar in den Seitenabschnitten reichlich, nach oben zu spärlich; in der Mitte fehlen sie ganz. Dicht an der Oberfläche des Mittelhirns liegen dann noch Bündel von Längsfasern, seitlich wenig, oben sehr reichlich. Es sind diese Längsfasern die eigentlichen Wurzelbündel des Nervus, resp. Tractus

opticus. Indem diese Züge von hinten nach vorn allmählich stärker werden, bilden sie jederseits einen Strang, welcher sich vorn vom Mittelhirn entfernt und als Tractus opticus sich seitlich dem Zwischenhirn anlegt. Am bequemsten übersieht man nach Stieda die Bildung des Tractus opticus aus den Längsfasern der Decke des Mittelhirns auf horizontalen Flächenschnitten.

Noch auf einen besonderen Befund in der Decke des Mittelhirns ist nach Stieda aufmerksam zu machen. In der Nervenzellenschicht nämlich erscheinen, jedoch nur in der Mitte dem Sulcus longitudinalis superior entsprechend, zwischen den kleinen Zellen einzelne sehr grosse rundliche Zellen von 0,030 Millm. Durchmesser. In der Mittelebene verdrängen sie gewöhnlich die kleinen Zellen ganz; ja auch sogar die Epithelzellen, so dass mitunter dicht am Ventrikel zwischen den Epithelzellen eine grosse Nervenzelle liegt. Ueber die Mittelebene hinaus kommen die grossen Zellen nur vereinzelt und selten vor.

Zwischenhirn.

In der nächsten Umgebung des Ventrikels finden sich Nervenzellen in grosser Menge vor; sie liegen meist reihweise in geringer Entfernung vom Epithel. Sie sind birnförmig oder spindelförmig 0,015—0,018 Millm. lang, 0,009—0,012 Millm. breit, von gleichem Aussehen und gleicher Beschaffenheit wie die Zellen des Lobus opticus. Am oberen Rande des Zwischenhirns liegen die Zellen in einer grösseren Menge beisammen. Ferner bilden dergleichen in den beiden Thalami optici einen kugelrunden Complex, den Nervenkern der Thalami. Im unteren Abschnitt, im Tuber cinereum, liegen die Zellen reihenweise am Ventrikel, im kleinen Lobus infundibuli dagegen fehlen sie ganz.

Die Nervenfasern des Zwischenhirns sind zum grössten Theil die Fortsetzungen der Bündel der Pars peduncularis, d. h. der seitlichen und der centralen Längsbündel, welche sich zu einem grossen Bündel jederseits vereinigt haben. Es liegen diese Längsbündel ziemlich in der Mitte des Zwischenhirns. Zu den Bündeln des Mittelhirns gesellt sich eine Anzahl kleiner Faserzüge, welche aus den Kernen der Thalami hervorkommen, die Summe der Bündel des Mittelhirns und des Zwischenhirns zieht endlich in das Vorderhirn hinein. Die Masse des Zwischenhirns — abgesehen von den erwähnten Nervenzellen und den Nervenfasern — besteht aus granulirter Grundsubstanz mit spärlichen Kernen.

Mit dem kleinen unscheinbaren Infundibulum oder dem Lobus infundibuli ist der Hirnanhang innig verwachsen. Dieser (Hypophysis cerebri) besteht aus zwei ungleichen Abtheilungen, welche durch eine Lamelle der Pia mater theilweise von einander geschieden werden. Die obere Abtheilung ist nur klein und ist so fest mit dem Lobus infundibuli verbunden, dass bei Entfernung des Hirnanhangs auch der Lobus infundibuli mitfolgt. Die untere Abtheilung ist grösser. Der feinere Bau zeigt nach Stieda keinen bedeutenden Unterschied zwischen beiden Abtheilungen;

beide sind aus soliden, durch Epithelzellen gebildeten Strängen zusammengesetzt. Die einzelnen polyedrischen oder kugeligen Zellen haben einen Durchmesser von 0,15 Millm. und einen deutlichen Kern nebst Kernkörperchen. Da die Zellenstränge sich vielfach durcheinanderschlingen, so geben sie der Hypophyse ein drüsenähnliches Ansehen.

Zwischen den Epithelsträngen liegen Bindegewebe und Gefässe. Nach Stieda besteht der einzige Unterschied der beiden Abtheilungen darin, dass die obere kleinere mehr Blutgefässe und pigmentirtes Bindegewebe besitzt, während die untere grössere Abtheilung wenig Blutgefässe und pigmentloses Bindegewebe hat. Jedenfalls gehören beide zusammen und stehen in einem gewissen Gegensatz zu demjenigen Abschnitt des Hirnanhangs, welcher durch den kleinen Lobus infundibuli repräsentirt wird.

Das Vorderhirn.

Das ganze Vorderhirn, d. i. die beiden Lobi hemisphaerici und der beide untereinander verbindende basale Hirntheil, die Lamina terminalis, haben einen sehr einfachen, nur die Lobi olfactorii einen etwas complicirteren Bau.

Die Lobi hemisphaerici bestehen im Wesentlichen aus granulirter Grundsubstanz, in welcher Nervenzellen und Nervenfasern eingebettet sind. Die Nervenzellen bilden eine continuirliche Lage oder Schicht, welche in geringer Entfernung von dem die Ventrikel auskleidenden Epithel sich über die ganze Ausdehnung der Lobi erstreckt. Von innen nach aussen gehend, bemerkt man an Schnitten: 1) das Epithel; 2) eine schmale zellenfreie Lage der Grundsubstanz; 3) die Schicht der Nervenzellen; 4) eine breitere Lage der Grundsubstanz, an welche letztere sich die Pia mater in gewohnter Weise anschliesst. Die Nervenzellen liegen zum Epithel hin dichter aneinander gedrängt, zur Peripherie weiter von einander ab. In den Corpora striata, in den verdickten Gegenden der lateralen Wand jedes Lobus sind die Nervenzellen nicht zu einer Schicht oder Lage, sondern zu vielen kleinen Häufchen oder Gruppen vereint, die in ihrer Lagerung nichts Regelmässiges zeigen.

Aus dem Zwischenhirn tritt in das Vorderhirn jederseits ein starkes Bündel von Nervenfasern. Diese Bündel bestehen zum Theil aus der Fortsetzung der vom Mittelhirn durch das Zwischenhirn hindurchgehenden Fasern, zum Theil aus gewissen im Zwischenhirn (Thalami) entspringenden Fasern. Jedes Bündel gelangt an die Basis des betreffenden Lobus hemisphaericus und fährt dann in der Wand desselben fächerförmig in viele kleinere Bündelchen auseinander, welche letztere einzelne Fasern aussenden. Der grösste Theil der genannten Faserzüge senkt sich in die dicke laterale Wand jedes Lobus hemisphaericus hinein. Die Fasern der Bündel verlieren sich in derjenigen Lage der Grundsubstanz, welche nach aussen von den Nervenzellen liegt, wo hinein die Zellenfortsätze ziehen, so dass nach Stieda die Annahme erlaubt ist, hier an einen Zusammen-

hang der Nervenfasern und der Nervenzellen zu denken. Ausser den erwähnten Längsfaserzügen, welche von hinten her in das Vorderhirn eindringen, existiren auch bedeutende Querfaserzüge. Ein solcher Querfaserzug, eine Commissura loborum befindet sich in dem die vorderen Abschnitte der medialen Wand verbindenden Hirntheil, in der Lamina terminalis. Die Commissur besteht aus zwei Theilen, der eine bildet einen Halbkreis, dessen Convexität nach hinten, dessen Concavität nach vorn gerichtet ist; die beiden Enden des Bogens ziehen in die mediale Wand der Lobi hemisphaerici hinein. Der andere Theil hat eine mehr quere Richtung, die Enden derselben verlieren sich seitlich in den basalen Abschnitten der beiden Lobi hemisphaerici. Beide Theile der Commissur liegen nicht in einer und derselben Horizontalebene, sondern der gekrümmte Theil liegt oberflächlicher als der quere. Der untere quere Theil der Commissur dürfte der sogenannten Commissura anterior, der obere gekrümmte dem Corpus callosum im Gehirn der Säugethiere zu vergleichen sein.

Die beiden Lobi olfactorii stellen sich auch ihrem feineren Baue nach als vordere Abschnitte des Vorderhirns, speciell der Lobi hemisphaerici dar, wenn gleich sie etwas abweichen. Das Abweichende besteht in dem Auftreten einer zweiten Nervenzellenschicht und dem Erscheinen der Olfactoriuswurzeln.

Es ist schon erwähnt, dass jeder Lobus olfactorius eine kleine, mit dem Ventrikel jedes Lobus hemisphaericus communicirende Höhle besitzt. Die nächste Umgebung der Höhle verhält sich genau so wie im Lobus hemisphaericus, d. h. auf das Epithel folgt die Schicht der kleinen Nervenzellen, welche sich von den Nervenzellen der Lobi hemisphaerici nicht unterscheiden. Dann aber folgt weiter im Lobus olfactorius eine zweite, wohl charakterisirte Nervenzellenschicht, welche von der ersten durch eine zellenfreie Lage der Grundsubstanz geschieden ist. Die Nervenzellen der zweiten Schicht sind aber spindelförmig 0,015—0,018 Millm. lang, aber nur 0,006 Millm. breit und so gelagert, dass ihr Längsdurchmesser der Oberfläche des Lobus parallel läuft. Die Zahl der Nervenzellen ist nicht sehr gross, sie sind überdies auch nicht so dicht an einander gedrängt, wie die Nervenzellen der ersten Schicht. So sind die Nervenzellen der beiden Schichten sehr scharf von einander unterschieden. Stieda hält die Zellen der zweiten Schicht für die eigentliche Ursprungsstätte der Fasern des Olfactorius, für die eigentlichen Olfactoriuszellen. Wie aus den Untersuchungen von Stieda hervorgeht, sind die Hirnventrikel alle ohne Ausnahme mit einer Epithellage ausgekleidet; jedoch ist das Epithel nicht überall von gleicher Beschaffenheit. An weitaus den meisten Stellen ist das Epithel ein sogenanntes Cylinderepithel, doch die Zellen sind kegelförmig oder pyramidal, ihre Basis ist zum Ventrikel, die Spitze zur Peripherie gekehrt. Von der Spitze jeder Zelle geht ein langer Fortsatz aus. An einzelnen Orten, z. B. im Mittelhirn erscheint das Epithel wie ein geschichtetes, indem auch an ganz dünnen Schnitten zwei

und drei Kerne über einander sichtbar sind. Bei vorsichtiger Prüfung erkannte Stieda, dass es sich hierbei nicht um ein geschichtetes, sondern um ein einfaches Epithel handelte, bei welchem die einzelnen Zellen nur von sehr verschiedener Gestalt und Form sind. Zwischen den kegelförmigen Zellen stehen nämlich spindelförmige, deren eines Ende neben der Basis einer kegelförmigen Zelle bis an das Lumen heranreicht.

Die Epithelzellen der Ventrikel tragen Flimmern; die Pia mater und die Dura zeigen dasselbe Verhalten, wie am Rückenmark. Durch die Combination der Pia mater und des Epithels werden die sogenannten Plexus chorioidei gebildet. Es existiren ein Plexus chorioideus des vierten Ventrikels, einer des dritten Ventrikels und mit letzterem in continuirlichem Zusammenhang die beiden Plexus chorioidei der Lobi hemisphaerici.

Eine besondere Epiphysis cerebri (Glandula pinealis) existirt nach Stieda bei den Schildkröten nicht; das kleine keilförmige Körperchen, welches den dritten Ventrikel und das Zwischenhirn von oben bedeckend zwischen die hinteren Abschnitte der Lobi hemisphaerici eingeschoben ist, zeigt sich bei mikroskopischer Untersuchung nur als der Plexus chorioideus des Zwischenhirns oder des dritten Ventrikels. Nervöse Elemente sind nicht zu erkennen.

In ihrem Bau sind alle Plexus chorioidei gleich, sie bestehen aus Falten oder Fortsätzen der Pia, welche mit Epithel bedeckt sind. Zwischen den Falten und in den Fortsätzen der Pia verlaufen Blutgefässe. Das Epithel steht in continuirlichem Zusammenhang mit dem Epithel der Ventrikel. Die Epithellage ist immer einschichtig; die Zellen sind polyedrisch und unregelmässig geformt, haben einen Durchmesser von 0,015 Millm., feingranulirtes Protoplasma und rundlichen Kern. Die Zellen des Plexus haben keine Flimmern.

---

b) Peripherisches Nervensystem.

Ausser den schon erwähnten Schriften von Bojanus (4), Stannius (22), Owen (27), Fürbringer (42), v. Jehring (49), Stieda (63) sind noch hervorzuheben:

(64) **C. Vogt**, Beiträge zur Neurologie der Reptilien in Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die Gesammten Naturwissenschaften. Bd. IV. 1848. Neuchatel.

(65) **H. Bendz**, Bidrag til den sammenlignen de Anatomie of Nervus glossopharyngeus, vagus, accessorius Willisii og Hypoglossus hos Reptilierne in kongl. Danske Videnskabernes Selskabs naturvidenskabelige og mathematiske Afhandlinger. Tiende deel. p. 113. 1843.

(66) **G. Schwalbe**, Das Ganglion oculomotorii. Ein Beitrag zur vergleichenden Anatomie der Kopfnerven, in: Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Bd. XIII. 1879.

I. Nervus olfactorius. Die Fasern des Nervus olfactorius gehen nach Stieda nicht direct von den Nervenzellen in die Bahn des Nerven über, sondern nehmen zuerst folgenden sonderbaren Verlauf. Die Zellen-

fortsätze ziehen einzeln zur Peripherie und sammeln sich zu kleinen, dünnen Bündelchen. Diese kleinen aus marklosen Fasern zusammengesetzten Bündelchen durchkreuzen und durchflechten sich nur an der Peripherie derart, dass sie mehr oder weniger regelmässige runde Bezirke der Grundsubstanz abgrenzen. So erscheint auf beliebigen Schnitten die Oberfläche jedes Lobus olfactorius besetzt mit rundlichen Massen von 0,030—0,060 Millm. Durchmesser und gewinnt dadurch ein sehr eigenthümliches Ansehen. Ausserhalb dieser rundlichen Massen sammeln sich dann die Olfactioriusfasern zu grösseren Bündeln von 0,030—0,045 Millm. Durchmesser, welche der Länge des Lobus olfactorius entsprechend nach vorn ziehen und den eigentlichen Olfactorius bilden. Die Wurzelbündel des Olfactorius kommen somit von der ganzen Oberfläche des Lobus olfactorius. Die Fasern des Nervus olfactorius sind marklos, sehr fein und so geordnet, dass eine grössere Anzahl derselben von einer und derselben bindegewebigen Hülle umschlossen wird; die einzelne Faser entbehrt einer bindegewebigen Scheide. Ueber die peripherische Endigungsweise des Nervus olfactorius wird später bei den Sinnesorganen gehandelt werden.

II. Nervus opticus. Die beiden Tractus optici ziehen vom Mittelhirn auf das Zwischenhirn, umkreisen dasselbe und gelangen dann von dem Tuber cinereum an die Hirnbasis. Bei ihrem Verlauf lateral vom Zwischenhirn, sind sie demselben nur angelagert, erhalten aber durchaus keinen Zuschuss an Fasern aus demselben. An der Hirnbasis lösen sich die Tractus optici in eine Anzahl kleiner Bündelchen auf, welche von einer Seite auf die andere hinüberziehen, sich dabei durchflechten, und so das Chiasma nervorum opticorum bilden. Aus dem Chiasma gehen die beiden Sehnerven gerade nach vorn ab. Ueber die peripherische Endigungsweise wird ebenfalls bei den Sinnesorganen gehandelt werden.

III. Nervus oculomotorius. Der Verlauf des N. oculomotorius weicht, wie Stieda nachgewiesen hat, in keiner Weise von dem bekannten Verhalten bei anderen Wirbelthieren ab. Es treten aus der Zellengruppe des Oculomotoriuskerns Faserzüge hervor, welche in Gemeinschaft mit einigen Fasern der Commissura inferior als die Wurzelfasern des Nervus oculomotorius die Längsfaserbündel der Pars peduncularis durchsetzen und an der Basis nahe dem Sulcus longitudinalis inferior das Hirn verlassen.

Nachdem der Nervus oculomotorius in die Orbita getreten ist, entsendet er zunächst einen Zweig

a) für den Musculus rectus superior,

b) einen Ramus ciliaris,

c) Aeste für den Musculus rectus inferior, rectus internus und obliquus inferior.

Das Ganglion ciliare Aut. (Ganglion oculomotorii Schwalbe). Der Ramus ciliaris schwillt bald zu einem kleinen Ganglion an, dem Ganglion oculomotorii s. ciliare, welches den Ramus ciliaris des Ramus ophthalmicus

nervi trigeminus aufnimmt und mehrere Nervi ciliares (drei bei *Emys* nach Bojanus) entlässt.

IV. Nervus trochlearis. Stieda ist es gelungen, bei der Schildkröte den Zusammenhang der Trochleariswurzel mit dem Trochleariskern zu finden. Von jenem Trochleariskern gehen hinter einander kleine Bündel markhaltiger Fasern ab, diese Bündelchen ziehen, einen Bogen bildend, von unten nach oben. Dabei verlassen sie den Basaltheil des Mittelhirns und indem sie sich zu einem einzigen Strang vereinigen, treten sie in das dünne und schmale Verbindungsglied zwischen Cerebellum und Lobus opticus. Innerhalb der Verbindungslamelle zieht jeder Nervenstrang quer, fast horizontal über die Medianebene hinaus auf die andere Seite, in der Medianebene treffen die beiderseitigen Nervenstränge auf einander und es erfolgt eine vollständige Kreuzung beider Stränge, so dass der rechte Nervus trochlearis von dem linken Kern, der linke von dem rechten Kern herkommt.

Nachdem der Nervus trochlearis in der Orbita angekommen ist, begiebt er sich zum Musculus obliquus superior, den er innervirt.

VI. Nervus abducens. Dieser Nerv ist nach Stieda in seinem ganzen Habitus der unteren Wurzel eines Spinalnerven sehr ähnlich. Er besteht gewöhnlich aus drei kleinen Wurzelbündelchen, welche hintereinander liegen; die Bündel kommen direct aus jener oben beschriebenen kleinen Zellengruppe (Abducenskern) hervor und ziehen fast senkrecht durch die weisse Substanz, um in geringer Entfernung von der Mittellinie das Mark zu verlassen.

Die Abducens begiebt sich in einen eigenen Knochencanal des Basisphenoids und theilt sich, nachdem er aus diesem Knochen in die Augenhöhle getreten ist, in zwei Aeste, von welchen der eine den Musculus rectus externus und der andere mit mehren Zweigchen den Musculus retractor oculi innervirt.

Vogt (64) hat über diesen Nerv bei den Schildkröten ein ganz eigenthümliches Verhalten mitgetheilt. Er theilt sich nach ihm sogleich beim Austritt aus dem Basi-sphenoid in zwei Aeste, der vordere verzweigt sich in den ihm angehörenden Augenmuskeln; der hintere bei weitem feinere Ast dagegen vereinigt sich mit dem vorderen Ast des Nervus facialis zu einer dem Knochen fast anliegenden Schlinge, in welche der Gesichtsstamm des Sympathicus (Nervus spheno-palatinus und der Nervus Vidianus (palatinus) einmünden, so dass also durch diese Verbindung der Nervus abducens mit dem Sympathicus in inniger Beziehung steht, und eine Hirnwurzel des Sypathicus auch bei den Schildkröten (*Chelonia*) von ihm hergeleitet werden muss. Indessen ist der Antheil, welchen der Nervus abducens an der Zusammensetzung des sympathischen Nerven nimmt, nur sehr gering, und es ist aus der Vergleichung der Stärke beider Nerven der Schluss abzuleiten, dass auch die Primitivfasern der Schlinge hauptsächlich dem Nervus facialis angehören.

Fischer, dem wir auch die genauesten Mittheilungen über die anatomische Verbreitungsweise der Hirnnerven bei den Sauriern verdanken, (die Gehirnnerven der Saurier anatomisch untersucht) konnte weder bei den Sauriern, noch bei den Krokodilen den Verbindungszweig des Abducens zum Nervus Vidianus (palatinus) finden und ich muss mich, was die Schildkröten betrifft, Fischer ganz anschliessen. Ich habe mich niemals von dem Vorkommen eines solchen Zweiges überzeugen können, wenigstens gilt dies für *Chelonia*, welche ich hierauf genauer untersucht habe, obgleich Vogt gerade bei *Chelonia* diesen Ast erwähnt.

V. Nervus trigeminus. Nach Stieda bezieht der Nervus trigeminus seine Fasern aus verschiedenen Gegenden. Ein Theil der Trigeminuswurzel ist die directe Fortsetzung von oberflächlich und peripherisch gelegenen Längsfaserzügen, dieser Theil entspricht nach Stieda unzweifelhaft der sensiblen Wurzel des Trigeminus im Gehirn der Säuger. Ein anderer Theil der Wurzelfasern kommt direct von den Nervenzellen des Trigeminuskernes; ein dritter Theil endlich entstammt jenen schrägen Bündeln, welche bis an die centralen Längsbündel heranreichen und auf die Commissura am Boden des Ventrikels zurückzuführen sind. Es gesellt sich diesen letzten Wurzelbündeln nòch ein kleines Längsbündel hinzu, welches bogenförmig in die Bahn des Trigeminus einlenkt.

Nach Stieda bildet der Trigeminus sofort das kleine flache Ganglion Gasseri (*Emys, Testudo*); dasselbe bildet Bojanus auch von *Emys europaea* ab. Von diesem Ganglion treten ab

a) der Nervus ophthalmicus,
b) der Ramus supramaxillaris,
c) der Ramus inframaxillaris.

Vogt (64) dagegen giebt an, dass bei *Chelonia midas* das fünfte Nervenpaar noch innerhalb der Schädelhöhle einen Ramus ophthalmicus abgiebt und dann in dem Knochencanal (vergl. S. 60) wodurch er die Schädelhöhle verlässt, zu einem so unbedeutenden Ganglion Gasseri anschwillt, dass man diese geringfügige Anschwellung leicht übersieht. Bei *Chelonia virgata*, *imbricata* und auch *Chelonia mydas* fand ich in Uebereinstimmung mit Vogt, dass der Ramus ophthalmicus noch innerhalb der Schädelhöhle von dem fünften Nervenpaar abgeht, so dass also die verschiedenen Gattungen der Schildkröten hierin nicht unwesentliche Unterschiede zeigen. Das Ganglion Gasseri liegt bei *Chelonia* gerade in dem Foramen pro ramo supra- et inframaxillari nervi trigemini, ist, wie auch Vogt angiebt, nicht sehr stark entwickelt (wenigstens bei *Chelonia*) und scheint zum grössten Theil nur dem Ramus supra-maxillaris anzugehören.

Ausser diesen drei Aesten kommt nun bei den Cheloniern noch ein vierter Zweig vor. Derselbe wurde zuerst von Fischer (L. c.) bei den Sauriern und Krokodilen beschrieben, und ist höchst wahrscheinlich wohl allen Reptilien eigen. Bei den Cheloniern (*Chelonia*) entspringt er aus der Wurzel des Trigeminus und bildet einen sehr feinen Nerv, der unter

dem ersten Ast nach vorn in die Orbita eintritt und sich hier in den M. depressor palpebrae superioris et inferioris verzweigt.

a) Der Ramus ophthalmicus n. trigemini.

Von diesem, dem dünnsten Ast der drei Trigeminuszweige gehen ab, ein

α) Ramus frontalis, ein

β) Ramus nasalis und ein

γ) Ramus ciliaris zum Ganglion ciliare s. oculomotorii.

Der Ramus frontalis verläuft oberhalb des Bulbus oculi und des M. obliquus superior und innervirt die Membrana nictitans und die Harder'sche Drüse.

Der Ramus nasalis schiebt sich zwischen den Fasern des Musculus retractor oculi, um sich nach der Ethmoidalgegend und der Nasenhöhle zu begeben.

Der zweite Ast des Nervus trigeminus, der Ramus supra-maxillaris verlässt gemeinschaftlich mit dem dritten Aste, dem Ramus infra-maxillaris die Schädelhöhle. Die Aeste welche der Ramus supra-maxillaris abgiebt sind die folgenden:

a) Ramus zygomaticus dringt in einen Knochencanal des Postfrontale (*Chelonia*).

b) Rami lacrymales. Verschiedene, theilweise nicht unbedeutende Aeste, welche die Glandulae lacrymales versorgen und ein Geflecht bilden, aus welchem zahlreiche, sehr feine Aestchen hervorgehen, die sich ebenfalls in die Glandulae lacrymales verzweigen.

c) Ramus communicans cum ramo palatino nervi facialis. Ueber diesen Ast soll später beim Nervus facialis gehandelt werden. Hier nur so viel, dass er den M. pterygo-maxillaris (pterygoideus) durchbohrt, ohne diesen Muskel mit Zweigen zu versorgen, um dann mit dem Ramus palatinus nervi facialis zu anastomosiren.

Nach Bojanus (22) soll dieser Ast, welchen er als Ramus pterygoideus beschreibt, auch den Musculus pterygo-maxillaris (M. pterygoideus) innerviren, um dann seinen Lauf als Nervus Vidianus fortzusetzen. Fischer (L. c) dagegen giebt an, dass der Ramus supra-maxillaris bei den Sauriern und Krokodilen nie Muskeläste entsendet und bei *Chelonia* könnte ich auch die von Bojanus beschriebenen Muskeläste nicht finden.

d) Ramus palatinus posterior;

e) Ramus palatinus anterior. Dieselben breiten sich auf der Schleimhaut des Gaumens aus. Der Ramus palatinus anterior bildet nach Bojanus in der vorderen Ecke der Augenhöhle mit dem Ramulus posterior Nervi infra-orbitalis eine Schlinge.

f) Ramus infra-orbitalis. Dieser Ast geht durch das Foramen palatonasale, giebt verschiedene Rami nasales posteriores ab, deren einer mit einem Aestchen des Ramus palatinus anterior die ebenerwähnte Schlinge bildet, und dringt schliesslich in den Oberkiefer.

g) Ramus supramaxillaris n. supramaxillaris versorgt die untere Augenhöhlenwand.

Der dritte Ast des Nervus trigeminus, der Nervus infra-maxillaris ist der bedeutendste der drei Trigeminus-Aeste. Seine Zweige sind:

a) Ramus temporalis, versorgt den Musculus occipito squamoso-maxillaris (M. temporalis).

b) Ramus pterygoideus innervirt den Musculus pterygo-maxillaris (M. pterygoideus).

c) Ramus buccinatorius, der zwischen dem M. occipito-squamoso-maxillaris (temporalis) und dem M. pterygo-maxillaris (pterygoideus) verläuft und so nach dem Mundwinkel sich begiebt.

d) Ramus inframaxillaris (Ramus alveolaris: Bojanus) begiebt sich nach dem Unterkiefer, um in den für ihn bestimmten Canal weiter zu verlaufen, löst sich in seinem Knochen-Canal in zahlreiche Aeste auf, deren einige wieder durch eigene kleine Oeffnungen nach aussen treten, um die Hornbekleidung des Unterkiefers zu versorgen.

e) Ramus mylohyoideus, begiebt sich, nachdem er den für ihn bestimmten Canal im Unterkiefer verlassen hat (vergl. S. 72) zum M. intermaxillaris (mylo-hyoideus).

VII. und VIII. Nervus facialis und acusticus. Der Nervus acusticus ist verhältnissmässig complicirt, weil in seine Bahn Wurzeln aus sehr verschiedenen Gegenden eintreten. Es sind zu trennen: die obere (hintere) Wurzel, die untere (vordere) Wurzel und die sogenannte Facialis-Wurzel. Die obere Wurzel liegt nahe dem oberen Rande der Seitenwand des vierten Ventrikels, ihre Faserzüge durchziehen die weisse Substanz und theilen sich beim Eintritt in die graue sofort in eine nach vorn und eine nach hinten ziehende Hälfte. An der Stelle, wo die Wurzelfasern auseinander weichen, beginnt der obere Acusticuskern; in diesen begeben sich kleine Bündelchen, welche von dem nach hinten gerichteten Wurzelbündel des Nervus acusticus sich ablösen. Ob alle Fasern der nach hinten gerichteten Bündel mit den Zellen des oberen Acusticuskernes in Verbindung treten oder nicht, vermochte Stieda nicht zu entscheiden, ebensowenig konnte er über den Verlauf des nach vorn gerichteten Längsbündels etwas Genaues ermitteln.

Die untere Wurzel des Acusticus ist stärker, sie wird durch eine grosse Anzahl kleiner Bündelchen zusammengesetzt, welche unter der obern Wurzel, d. h. näher der Basis der Medulla oblongata die weisse Substanz durchziehen und direct in den unteren Acusticuskern eintreten, um sich hier nach allen Richtungen auszubreiten. Zu diesen beiden eigentlichen Acusticuswurzeln kommt als dritte die sogenannte Facialiswurzel hinzu. Es taucht lateralwärts von den centralen Faserbündeln ein geschlossener Faserzug hinter der Acusticuswurzel auf, zieht eine Strecke weit nach vorn, biegt dann zur Seite, durchbricht den unteren Acusticuskern und zieht mit den vordersten Acusticusbündeln oder noch vor

diesen aus dem Mark heraus. Eine Herleitung der Facialiswurzel von einer bestimmten Zellengruppe liess sich nach Stieda nicht nachweisen.

Ueber den Verlauf des Nervus acusticus wird später bei den Sinnesorganen gehandelt werden. Ueber den Nervus facialis Folgendes: Wie bei den Sauriern und Krokodilen, so bleibt auch bei den Schildkröten, im Gegensatz zu der Bildung vieler Fische und nackter Amphibien, die Wurzel des Nervus facialis von derjenigen des Nervus trigeminus völlig getrennt. Nachdem der Facialis das Prooticum durchbohrt hat, begiebt er sich in seinen eigenen Knochencanal (vergl. S. 61) und schwillt dann zu einem sehr kleinen Ganglion an, welches sich aber wegen seiner unbedeutenden Grösse dem Auge leicht entzieht.

Auch Fischer (L. c) giebt an, dass bei den Sauriern und Krokodilen der Facialis, eben nachdem er aus dem Schädel getreten ist, zuweilen noch im Knochenkanale selbst, zu einem beständig vorhandenen, zwar nicht grossen, aber immer deutlichen Ganglion anschwillt. Aus dem Ganglion des Nervus facialis entspringen constant zwei Hauptstämme, ein vorderer, der Ramus palatinus nervi facialis (der Ramus Vidianus ad facialem nach Bojanus) und ein hinterer, die eigentliche Fortsetzung des Facialis selbst.

Der Ramus palatinus nervi facialis nimmt eben nach seinem Abgang vom Facialis einen sympathischen Zweig (Ramus Vidianus ad sympathicum: Bojanus) auf, dessen Elemente zum Theil von dem Nervus glosso pharyngeus, zum Theil aus dem Canalis caroticus als Fortsetzung des sympathischen Grenzstranges, stammen und begiebt sich dann in den zwischen dem Basi-sphenoid und Pterygoid gelegenen Knochencanal (Canalis Vidianus Aut.), giebt Rami nasales posteriores ab, um dann, nachdem er aus seinem Knochencanal zum Vorschein gekommen ist, mit dem Ramus communicans rami supramaxillaris nervi trigemini zu anastomosiren.

Wie Fischer in seinen ausgezeichneten Untersuchungen über die Gehirnnerven der Saurier ebenfalls schon hervorgehoben hat, ist der Nervus palatinus bei den kaltblütigen Wirbelthieren von besonderer Wichtigkeit. Bei den Amphibien scheinen nur häutige Gebilde von ihm versorgt zu werden, doch fehlen auch hier die Verbindungen mit dem zweiten Aste des Trigeminus nicht. Bei Sauriern und Krokodilen entlässt er nach Fischer nur Aeste an die Schleimhaut des Gaumens, bildet aber ausserdem beständig die Brücke, wie wir auch bei den Schildkröten gesehen haben, durch welche der zweite Ast des Trigeminus, und, wenn es vorhanden ist, das Sphenoidalgeflecht entweder direct, oder durch Vermittlung des Ganglion petrosum mit dem Halstheil des Sympathicus in Verbindung steht.

Nachdem der Nervus facialis aus seinem Ganglion den Ramus palatinus entlassen hat, verläuft er weiter in seinem Knochencanal nach aussen, tritt über die Columella nach hinten, verbindet sich durch eine Schlinge mit dem Ganglion petrosum und mit dem, dem Nervus glossopharyngeus anliegenden Ganglion cervicale supremum und innervirt den M. squamoso-

maxillaris und den M. dilatator tubae, während auch einzelne Zweigchen zum M. sphincter colli (Latissimus colli Aut.) sich begeben.

Nach Vogt (64) theilt sich der Nervus facialis noch innerhalb des Knochencanales, den er durchläuft, in zwei Aeste. Der vordere dickere derselben läuft nach ihm, hart an dem Knochen anliegend, dem hinteren Zweig des Abducens entgegen, mit welchem er sich durch eine Schlinge verbinden soll. Der hintere Ast des Facialis dünner als der andere, biegt nach ihm, ohne aus den Schädelknochen auszutreten, in einen Canal des Felsenbeines ein, welcher sich in einem sanften, nach unten schauenden Bogen um das Gehörorgan herumschlingt. Sobald er hinten diesen Canal, dessen Oeffnung über und hinter dem Unterkiefergelenk sich befindet, verlassen hat, verbindet sich ein fast ebenso starker Ast des Glossopharyngeus mit ihm. Der durch diese Vereinigung gebildete Nerv läuft in seiner, dem Längsdurchmesser des Halses parallelen Richtung noch ein kleine Strecke fort, bis er das Geflecht der Zungennerven mit dem Vagus erreicht und manifestirt sich durch seine an dieser Stelle befindlichen Anastomosen deutlich als ein Hauptstamm des Sympathicus.

Es ergiebt sich nach Vogt aus dieser Beschreibung, dass die Existenz des Nervus facialis bei *Chelonia* zwar nicht geläugnet, dass aber auch seine Selbständigkeit als eigener Nerv sehr in Zweifel gezogen werden kann. Die wichtigste Function, welche ihm bei den höheren Thieren angewiesen ist, als motorischer Nerv der Gesichtsmuskeln, ist ganz aufgehoben; die starren Bedeckungen des Gesichtes bedürfen seiner nicht, eine eigene Hirnwurzel selbst könnte ihm abgestritten und er nur als Zweig des Acusticus angesehen werden, eigene Endungen fehlen ihm auch, er wird nur zur Bildung des sympathischen Nerven verwandt.

Ich habe indessen oben schon angegeben, dass es mir nicht gelungen ist, den von Vogt beschriebenen Verbindungszweig zwischen Facialis und Abducens aufzufinden. Aehnliches giebt Fischer für die Saurier und Krokodile an und was endlich die Anastomose zwischen Facialis und Ramus supra-maxillaris nervi trigemini angeht, so war diese Bojanus schon bekannt.

IX. Nervus glossopharyngeus gleicht in seinem Ursprung den Vago-Accessorius-Wurzeln durchaus, die kleinen Wurzelbündel ziehen nur etwas weniger schräg, durch die weisse und graue Substanz. Von welchen Zellengruppen die Wurzeln des Glossopharyngeus herzuleiten sind, vermag Stieda nicht anzugeben. Dasselbe gilt von den Wurzeln des Nervus accessorio-vagus. Der Glossopharyngeus ist gewöhnlich nur ein sehr dünner Nervenstamm. Er begiebt sich am hinteren Umfang des Prooticum in einen eigenen Knochencanal und bildet, nachdem er aus diesem herausgetreten ist, ein kleines Ganglion, das Ganglion petrosum, ein ungefähr zwei Linien langes Ganglion. Dasselbe steht durch zwei kleine Aeste mit dem Ganglion radicis nervi vagi in Verbindung, sowie durch einen anderen mit dem Ramus palatinus nervi facialis und mit dem Nervus sympathicus. Indem wir gesehen haben, dass der Ramus palatinus

nervi facialis mit dem Ramus communicans rami supramaxillaris nervi trigemini anastomosirt, steht der Glosso-pharyngeus auch mittelbar in Verbindung mit dem Nervus trigeminus.

Unterhalb des Ganglion petrosum theilt sich der Stamm des Nervus glosso-pharyngeus in zwei Hauptäste, einen vorderen und einen hinteren.

Der vordere Hauptast ist der stärkste, er steigt in einem Bogen nach unten und vorne den Stimmbändern entlang zwischen der Larynx und dem M. hyoideus und verliert sich mit seinen Aesten in der Schleimhaut der Zungenbasis; er giebt zugleich ein Paar Aestchen an den M. laryngis.

Der hintere Hauptast ist schwächer als der vorhergehende und breitet sich in den M. hyo-maxillaris aus.

Das Ganglion petrosum scheint, obgleich es von Vogt (64) nicht erwähnt wird, bei allen Schildkröten (wahrscheinlich bei allen Reptilien) vorzukommen. So ist es schon von Bojanus (22) bei *Emys europaea*, von Bendz (65) bei *Chelonia midas* und *Testudo*, von mir bei *Chelonia imbricata* und *Clemmys caspica* gesehen.

X., XI. Nervus accessorio-vagus. Aus den Untersuchungen von Stieda (63) geht hervor, dass die einzelnen Wurzelbündel in schräger Richtung von hinten nach vorn durch die weisse Substanz hindurchziehen und in die graue sich einsenken. Eben die schräge Richtung der Bündel ist die Erklärung dafür, dass auf Querschnitten niemals der ganze Verlauf einer Wurzel zu übersehen ist. Stieda beobachtete mitunter acht Bündel hinter einander auf einem Längsschnitt. Die einzelnen Bündel sind aus sehr zarten und feinen Fasern zusammengesetzt und entziehen sich, sobald sie die graue Substanz erreicht haben, der weitern Beobachtung; einzelne wenige Bündel lassen sich in die Querfaserzüge am Boden des Ventrikels, andere in Längsfaserzüge der grauen Substanz verfolgen.

Der Nervus vagus ist in Bezug auf seinen Ursprung nicht von dem vordersten Wurzelbündel des Nervus accessorius zu unterscheiden; beide Nerven müssen daher als einer, als N. accessorius-vagus aufgefasst werden.

Ungefähr auf einen Zoll Abstand von seinem Ursprung schwillt der Stamm des Nervus accessorio-vagus zu einem ovalen Nervenknoten an, dem Ganglion radicis n. vagi. Eben unterhalb des Ganglion steht er mit dem Ganglion cervicale supremum durch einen feinen Zweig in Verbindung. Vogt (64) theilt über diesen Ast folgendes mit: Etwa eine Linie unterhalb der Stelle, wo der Vagus die zwei schon bei dem N. glosso-pharyngeus erwähnten Verstärkungsäste zu diesem Nerven abgiebt, verlässt ein Zweig die hintere Fläche des Stammes und wendet sich gegen die vordern Muskeln der Halswirbelsäule. Die Wurzelstämme des Nervus hypoglossus kreuzen diesen Zweig, der gerade nach hinten zum Brustschilde läuft und besonders der erste Halsnerv lässt eine deutliche Verbindung mit ihm wahrnehmen, während beim zweiten und dem eigentlichen Hypoglossus Vogt eine solche Verbindung nicht ganz klar darlegen konnte. Unter diesen Nerven hervorgekommen, verfolgt der Zweig seine Richtung, hart

auf den Muskeln des Halses aufliegend und verliert sich endlich ganz in diesen, hart am Anfange des ersten Halsganglions, an der Stelle, wo auch die erste Verbindungsschlinge zwischen Vagus und Sympathicus abgeht. Es ist mithin dieser hintere Zweig des Vagus nichts als Verbindungsast dieses und des ersten Halsnerven mit dem Sympathicus.

Gleich nach dem Austritte aus dem Schädel giebt der Stamm des Accessorio-vagus den Ramus accessorius (Ramus muscularis n. accessorii ad m. sternomastoideum: Bojanus; Ramus accessorius: Fürbringer), der nach hinten verläuft und in der Höhe des zweiten (*Emys*) oder dritten Halswirbels (*Testudo*) mit ein oder zwei Zweigen in die Innenseite des M. capiti-plastralis eindringt, während sein Endtheil mit dem dritten und vierten Cervicalnerven anastomosirt.

Der Stamm des Accessorio-vagus liegt zur Zeit, wo die beschriebenen Zweige von ihm abtreten, mit Hypoglossus und Glossopharyngeus in einer gemeinschaftlichen Scheide eingeschlossen auf die Weise, dass Glossopharyngeus nach vorne, Hypoglossus anfangs nach hinten, dann nach vorn und aussen liegt, indem sich der Vagus mehr nach hinten und unter ihm weg schlägt, um seiner dem Längsdurchmesser des Halses parallelen Richtung zu folgen, welche vom Hypoglossus, der gerade nach unten und aussen gegen das Zungenbeinhorn steigt, nothwendig gekreuzt werden muss. An dieser Kreuzungsstelle geht auch der Hauptstamm des N. sympathicus hinter den beiden Nerven vorbei und erhält sowohl vom Vagus als Hypoglossus an dieser Stelle ein sehr kurzes unbedeutendes Aestchen. Der Vagus schmiegt sich nun nahe an die Carotis an und folgt dieser nach unten gegen den Brustgürtel hin. Ehe er aber unter diesem anlangt, giebt er erst ab den

a) Ramus laryngo pharyngeus, welcher sich bald in zwei Aeste theilt, nämlich einen

α) Ramus laryngeus für die Luftröhre und einen

β) Ramus pharyngeus für die Speiseröhre.

Etwa in der Mitte des Halses entspringt von ihm unter sehr spitzem Winkel der

b) Ramus recurrens, welcher über die Carotis sich wegschlagend, nach innen gegen die Luftröhre sich wendet, sich an deren Seite legt und, vielfach in sie und die benachbarten Theile verästelt, bis zum Larynx verfolgbar ist.

Einige Linien weiter unten geht in einem sanften, nach hinten schauenden Bogen ein schlingenförmiger Verbindungszweig gegen das erste Ganglion des Nervus sympathicus ab. Der Nerv setzt dann seinen Weg gegen die Brusteingeweide, neben der Carotis fort, bis er zum Arcus aortae gelangt. Hier giebt er ab

c) Rami cardiaci, welche zum Theil vor dem Pericardium ein complicirtes Geflecht darstellen aus einer Menge Fäden, welche einerseits aus dem Stamme des Nervus accessorio-vagus, andererseits aus dem ersten

Brustganglion des Sympathicus hervortreten und wahrscheinlich wohl dem Plexus cardiacus analog sind.

Schliesslich giebt der Stamm des Accessorio-vagus noch ab:

d) Rami pulmonales,

e) Rami oesophagei et ventriculi.

Nervus hypoglossus. Der Nervus hypoglossus entspringt im allgemeinen so, wie die untere Wurzel eines Spinalnerven. Seine dünnen Wurzeln ziehen schräg durch die weisse Substanz und treten in die Unterhörner. Die Stelle des Eintritts liegt aber höher als die einer unteren Wurzel im Rückenmark, nämlich hoch oben am medialen Rande des betreffenden Unterhorns. Hier ganz nahe der Commissura inferior breiten sich die Wurzelfasern in der grauen Substanz aus, einige mischen sich unter die Züge der Commissura inferior. Durch zwei besondere Löcher im Occipitale laterale treten die Wurzeln nach aussen, schief nach hinten und unten laufend. Ausserhalb des Schädels vereinigen sich die beiden Aeste zu einem gemeinschaftlichen Stamm und nehmen zwei Aeste, viel stärker als sie selber, aus dem ersten und zweiten Halsnerven auf. Der Vereinigungspunkt mit diesen beiden letzten Zweigen ist zugleich der Kreuzungspunkt mit dem N. vagus. Der Stamm schmiegt sich nun enger an den, etwa gleich starken Glossopharyngeus an, theilt sich aber bald in drei Aeste, nämlich einen:

a) Ramus colli descendens, welcher den Nervus accessorio-vagus bis zum fünften Halsnerven begleitet und sich dann nach dem M. coracohyoideus begiebt.

b) Ramus hypoglossi anterior für den M. hyo glossus und genioglossus und bei *Emys europaea* nach Bojanus für die Glandula sublingualis.

c) Ramus hypoglossi posterior für den M. genio hyoideus.

Sympathicus.

Die ersten Primitivfasern des Kopfstammes entspringen aus dem Nervus trigeminus. Sie gehen als Sphenoidalgeflecht aus dessen zweitem Aste, dem Nervus infra-orbitalis ab, und bilden, nachdem sie sich miteinander verbunden, einen dünnen Stamm, der auf der unteren Wand der Augenhöhle, dem Längsdurchmesser des Schädels folgend, nach hinten verläuft. Vogt's Angabe, dass er in diesem Verlaufe den Nervus abducens bei seinem Austritte aus dem Schädel trifft und von diesem ein dünnes Zweiglein erhält, ist, wie wir schon gesehen haben, unrichtig, ebenso die bezügliche Angabe, dass der Nerv einen zweiten durch den vorderen Ast des Nervus facialis bekommt.

Nach Vogt's Mittheilung tritt nun der Sympathicus in einen tiefen Canal des Pro-oticum, innerhalb welches Canales er in einem Bogen um das Gehörorgan herumgeführt wird, um endlich durch ein besonderes Loch über dem Unterkiefergelenk den Knochen zu verlassen. Es entspricht dieser vordere Kopfstamm des Sympathicus offenbar dem Nervus

Vidianus. Herausgetreten verfolgt er seine horizontal nach hinten gerichtete Bahn eine kurze Strecke weit, geht unter dem Glossopharyngeus weg und empfängt, während er zwischen Carotis nach innen, Vagus und Hypoglossus nach aussen durchgeht, den aus der Vereinigung des Ramus communicans nervi facialis und eines Zweiges des Glossopharyngeus gebildeten Nervenstamm, welchen Vogt den oberen Kopfstamm des Sympathicus nennt. Im Momente der Vereinigung dieser beiden Hauptstämme des sympathischen Nerven, welche gerade an der Kreuzungsstelle mit Vagus und Hypoglossus geschieht, erhält der vereinigte Stamm aus Hypoglossus sowohl als Vagus einen Verbindungsast, deren Kürze die Präparation dieser Gegend sehr erschwert, indem es nur nach ihrer Durchschneidung gelingt, einen oder den anderen der erwähnten Hirnnerven vom sympathischen Stamme abzuziehen. Nach Aufnahme aller dieser Aeste verfolgt der nun ziemlich ansehnliche Stamm seine Richtung gegen den Brustgürtel hin, ohne in diesem Verlaufe Aeste abzugeben, wohl aber die Verzweigungen des oberen Halsastes des Vagus, der sich endlich ganz verliert, aufnehmend und dadurch stets an Dicke wachsend.

Etwas vor dem Eintritte unter den Brustgürtel bildet sich nach Vogt das erste Ganglion aus. Es ist gestreckt, spindelförmig, ziemlich dick und liegt auf dem langen Seitwärtsbeuger des Halses. In sein vorderes Ende treten drei Aeste ein; der sympathische Stamm, der letzte Zweig des hinteren Astes des Vagus und ein ziemlich bedeutender Zweig, welcher etwas höher aus dem Vagus abgegangen, in einem schlingenförmigen Bogen gegen das Ganglion einbiegt. Aus der oberen Fläche des Ganglion treten nach Vogt keine Nerven aus, desto mehr aber aus der unteren, welche vielleicht zehn bis fünfzehn Fäden abgiebt, die vielfach unter einander anastomosirend und mit Aesten des Vagus durchflochten, ein complicirtes Geflecht bilden, welches Aeste an Pericardium, Herz und die umliegenden am Anfang der Brusthöhle gelegenen Eingeweide abgiebt.

Das hintere zugespitzte Ende des Ganglion läuft in einen kurzen Nervenstamm aus und löst sich bald nach Vogt in eine sonderbare Bildung auf, welche nur bei den Schildkröten (*Chelonia*) vorzukommen scheint. Es folgen sich nämlich kurz aufeinander drei grosse, ringförmige Ganglien, welche offenbar durch Auseinanderweichen und Zusammenfliessen der getrennten Aeste gebildet sind; aber diese Ringe sind sehr gross, dick und ihre Glieder deutlich gangliöser Natur, indem sie durch Dicke, Ungleichheit, grauröthliche Farbe und grössere Weichheit auffallend von den übrigen Nervenstämmen abweichen.

Sowohl aus den ringförmigen Gliedern als aus ihren gangliösen Verbindungssträngen treten Nervenzweige zu dem Armgeflecht und ebenso Verbindungszweige aus dem Armgeflechtnerven zu der Ganglienkette, welche nach Vogt indessen nur aus drei Gliedern besteht und sich weiter nach hinten in die gewöhnlichen, von Nervenwurzel zu Wurzel überspringenden Zweige auflöst, welche den Bauchtheil des sympathischen Nerven darstellen.

Der Sympathicus der Schildkröten (*Chelonia*) wird mithin aus zwei Stämmen zusammengesetzt: dem vorderen Kopfstamm, aus dem Nervus trigeminus, dem oberen Kopfstamm aus dem Nervus glosso-pharyngeus entspringend, der aus beider Vereinigung enstandene Stamm nimmt dann noch Aeste vom Vago-accessorius und Hypoglossus und endlich aus dem hinteren Halsstamm, welcher aus Vagus (hauptsächlich) und erstem Halsnerv seine Primitivfasern einnimmt.

Bei *Emys europaea* unterscheidet Bojanus folgende Plexus:

a) Plexus cardiacus,
b) Plexus aortae sinistrae,
c) Plexus coeliacus,
d) Plexus aortae descendens,
e) Plexus renalis,
f) Plexus arteriae hypogastricae,
g) Plexus sacralis.

Spinalnerven.

Wir haben schon gesehen, dass die vom Rückenmark abgehenden Nerven mit alleiniger Ausnahme des ersten und zweiten Halsnerven wie gewöhnlich zwei Wurzeln, eine obere und eine untere, besitzen, die beiden ersten Nervenpaare dagegen nur untere Wurzeln haben.

Die beiden ersten Halsnerven sind klein und schwach ausgebildet, sie innerviren die vorderen kleinen Halsmuskeln. Der Nervus cervicalis primus verlässt zwischen dem Occipitale basilare und erstem, der Nervus cervicalis secundus zwischen erstem und zweitem Halswirbel die Medulla spinalis u. s. w.

Der Ramus ventralis des Nervus cervicalis tertius kommt zwischen den Fasern des M. intertransversarius colli zum Vorschein, nimmt einen Ast des Nervus accessorio-vagus (den Ramus accessorius Fürbringer) auf, giebt ein feines Aestchen zum Ramus colli descendens des Nervus hypoglossus und verzweigt sich in den M. dorso-occipitis.

Der Ramus dorsalis biegt sich erst unter dem M. intertransversarius colli, perforirt, nachdem er aus diesem Muskel zum Vorschein gekommen ist, den M. testo-cervicalis lateralis und innervirt den M. cervico-capitis und den M. testo-occipitis.

Der Ramus ventralis des Nervus cervicalis quartus kommt unter den Fasern des M. intertransversarius colli zum Vorschein, innervirt den M. dorso-occipitis und den M. longus colli, nimmt ein feines Aestchen des Ramus colli descendens ex nervo hypoglosso auf und begiebt sich endlich zum M. testo scapulo-clavicularis.

Der Ramus dorsalis perforirt den M. transversarius cervicis und innervirt den M. testo-occipitis und den M. cervico-capitis.

Der Ramus ventralis des Nervus cervicalis quintus innervirt die Mm. collo-squamosus und longus colli; der Ramus dorsalis dieses Nerven stimmt in seinem Verlauf mit dem des vorhergehenden überein.

Die Rami ventrales des sechsten, siebenten, achten und neunten Halsnerven bilden den gleich näher zu beschreibenden Plexus brachialis. Die Rami dorsales des sechsten und siebenten Halsnerven innerviren die Mm. testo-occipitis und testo-cervicalis, der des achten und neunten Halsnerven die beiden eben genannten Muskeln und den M. longus colli.

Plexus brachialis.

An der Bildung des Plexus brachialis betheiligen sich die ventralen Aeste des 6., 7. und 8. Halsnerven (*Trionyx*) oder des 6., 7., 8. und 9. Halsnerven (*Emys, Testudo, Chelonia*), dessen Zweige die Schultermuskeln, wie die Muskeln der vorderen Extremität innerviren. Ueber die Innervirung der Schultermuskeln verdanken wir auch hier wieder Fürbringer (42) die genauesten Mittheilungen.

Der alleinige Antheil der hinteren Halsnerven an der Bildung des Plexus brachialis scheint einen wesentlichen Unterschied von den Verhältnissen bei den Amphibien zu bilden, bei denen sämmtliche Halsnerven nur mit Ausnahme des ersten den Plexus brachialis zusammensetzen. Diese Differenz ist aber, wie eine einfache Vergleichung der Amphibien und Schildkröten ergiebt, bedingt durch Verschiedenheiten, die ausserhalb des Plexus brachialis liegen. Bei den Amphibien, wie bei den Cheloniern setzen drei bis vier Cervicalnerven den Plexus zusammen. Es ist also der Plexus brachialis bei Amphibien und Schildkröten von einer im wesentlichen gleich sich verhaltenden Anzahl von Spinalnerven zusammengesetzt und ebenso sind die einzelnen aus ihm hervorgehenden Nerven in gleicher Weise gebildet: er ist also eine im Allgemeinen constante Bildung, in welcher der zweite Halsnerv der Amphibien dem sechsten der Chelonier, der dritte Halsnerv der Amphibien dem siebenten der Schildkröten entsprechen u. s. w. Die Differenz liegt also lediglich in der verschiedenen Anzahl der von dem Plexus brachialis liegenden, mit ihm also in gar keiner Beziehung stehenden Cervicalnerven; bei den Amphibien beträgt diese I, bei den Cheloniern V; demnach sind bei den Cheloniern vier vordere Halsnerven mehr eingeschaltet, ein Verhalten, das wiederum Folge der durch Anpassung bedingten Vermehrung der Wirbel im Halse der Chelonier ist.

Ventraler Ast des Nervus spinalis VI (s. Taf. XXV, Fig. 2). Er vertheilt sich zum grössten Theile in der ventralen und hypaxonischen Halsmusculatur und steht nur durch zwei oder drei kleine Zweige zu den Schultermuskeln in Beziehung. Ein oberes, bisher von Fürbringer nur bei *Emys europaea*, von mir auch bei *Chelonia* (*Ch. virgata*) aufgefundenes (nach Fürbringer wahrscheinlich auch bei *Sphargis* und *Chelonia* vorhandenes) Aestchen, Nervus thoracicus superior VI (anterior) Fürbringer (Surculus summus rami descendentis nervi cervicalis VI ad m. scalenum: Bojanus), geht gleich vom Ursprung ab nach hinten und oben an den M. collo-scapularis (levator scapulae); ein unteres Aestchen, Nervus thora-

cicus anterior wendet sich nach hinten zu der zwischen Scapula, Clavicula und meist Anfang des Rückenschildes und der Halsfascie ausgespannten dünnen Muskelschicht (M. plastro-scapula-clavicularis), ein drittes Aestchen geht nach hinten undoben zum Nervus cervicalis VII, mit dem es sich früher (*Testudo*) oder später (*Emys*, *Trionyx*) zur Ansa cervicalis VI verbindet.

Ventraler Ast des Nervus spinalis VII. Er ist der zweitstärkste Stamm des Plexus brachialis, in den er mit seiner Hauptmasse bis auf einzelne die hypaxonische Halsmuskulatur versorgende Zweige eingeht. Er theilt sich in drei Aeste, einen oberen, Nervus thoracicus superior VII, einen mittleren, Ramus superior und einen unteren Ramus inferior.

Der Nervus thoracicus superior VII (anterior) (7), der feinste Ast, zweigt sich entweder knapp vor der Trennung in den Ramus superior und inferior vom Stamme ab (*Trionyx*), oder erst nachher und dann vom Ramus superior ab (*Emys, Testudo*) und geht direct (*Trionyx*) oder erst nach Bildung einer Ansa cervicalis VI (*Testudo*), oder in derselben Höhe (*Emys europaea, Trionyx*) oder vorher (*Emys lutaria*); im letzteren Falle kommt es zur Bildung einer Ansa cervicalis VI superior und inferior. Der Ramus superior, der stärkste Ast des Nervenstammes, verbindet sich entweder in seiner Totalität mit dem Ramus superior nervi cervicalis VIII zur Ansa cervicalis superior VII (*Emys Testudo*), oder erst nach Abgabe der Nervi subscapularis, latissimus dorsi und dorsalis scapulae (*Trionyx*), im ersten Falle gehen die genannten Nerven erst von der Ansa (*Testudo*) oder nach Bildung derselben ab (*Emys*). Der Ramus inferior, der schwächere Ast, bildet entweder mit seiner ganzen Masse die Ansa cervicalis inferior VII mit dem Ramus inferior n. cervicalis VIII (*Emys*), oder er giebt vorher den Nervus supracoracoideus (12) allein (*Testudo*) oder den Nervus supracoracoideus und den Nervus thoracicus inferior VII (10) ab (*Trionyx*); in den beiden letzten Fällen, namentlich bei *Testudo*, geht er nur mit wenig Fasern in die Bildung der Ansa ein.

Ventraler Ast des Nervus spinalis VIII. Er ist entweder nur wenig stärker als der ventrale Ast des Nervus cervicalis VII (*Trionyx*, *Emys*) oder übertrifft ihn bedeutend an Grösse (*Testudo*). Er theilt sich ebenso wie dieser in zwei oder drei Aeste, einen inconstanten Nervus thoracicus superior VIII, einen Ramus superior und einen Ramus inferior. Der sehr feine Nervus thoracicus superior VIII (posterior) (9), der nur bei *Emys* gefunden wurde, zweigt sich gleich nach der Trennung in den Ramus superior und inferior von dem Ramus superior ab und geht, nachdem er sich mit dem Nervus thoracicus superior VII verbunden zu dem M. testoscapularis (serratus).

Der mittelstarke Ramus superior verbindet sich mit dem Ramus superior nervi cervicalis VII zur Ansa cervicalis superior VII. Der kräftige Ramus inferior, der auch in zwei Zweige gespalten sein kann, giebt entweder den Nervus thoracicus inferior VIII erst ab, bevor er mit dem Ramus inferior nervi cervicalis VII die Ansa cervicalis inferior VII

bildet (*Testudo, Trionyx*), oder er geht mit seiner ganzen Masse in die Ansa ein, wo dann der genannte Nerv erst nachher sich abzweigt.

Ventraler Ast des Nervus spinalis IX. Er vertheilt sich theils an die hypaxonische Rumpfmuskulatur und an das Rücken- und Bauchschild in der Höhe des ersten Lumbodorsalwirbels, theils geht er Beziehungen zur vorderen Extremität ein. Eine Betheiligung am Plexus brachialis existirt bei *Testudo* und *Emys* derart, dass eine Trennung des bezüglichen Zweiges in einen Ramus superior und einen Ramus inferior stattfindet, von denen der Ramus superior als Nervus cutaneus brachii medialis (42) direct zur Haut der medialen Seite des Oberarms geht, während der Ramus inferior sich mit dem Ramus inferior n. cervicalis VIII zur Ansa cervicalis inferior VIII verbindet, und zwar geschieht diese Vereinigung nach Bildung der Ansa cervicalis VII. Bei *Trionyx* fehlt der Ramus inferior und nur der Ramus superior geht zur Haut des Oberarms.

Die aus dem Plexus brachialis hervorgehenden Aeste sind mit Ausnahme der bereits beschriebenen Nn. thoracici superiores (7, 9) und thoracicus anterior (3ᵃ) folgende:

a) Nervus supracoracoideus (12). Ziemlich kräftiger Nerv, der entweder von Bildung der Ansa cervicalis inferior VII (*Trionyx*, *Testudo*) oder erst nachher (*Emys*) aus dem Plexus brachialis sich ablöst. Er geht nach unten und aussen durch die grosse Oeffnung des ventralen Brustgürtels, lateral vom M. coraco-hyoideus und nachdem er bei *Trionyx* und *Testudo* den M. testo-coracoideus (zwischen den einerseits am Coracoid andererseits an der Clavicula resp. Scapula inserirenden Portionen) durchbrochen und theilt sich dann in zwei (*Testudo, Trionyx*) oder drei Aeste (*Emys*). Der vordere Ast innervirt bei *Trionyx* in gleicher Weise die vordere Partie des M. supra-coracoideus, wie die oberflächliche Schicht des M. plastro-claviculo-humeralis, bei *Emys* nur den M. supraclavicularis (durch den Zweig 14), bei *Testudo* diesen Muskel und mit zwei durch denselben hindurchtretenden Zweigen die Haut und das Brustschild im Bereiche der vorderen Brust, der hintere, bei *Emys* etwas stärkere Ast (13) versorgt die hintere Partie des M. supracoracoideus, die bei *Emys* und *Testudo* als selbstständiger M. supracoracoideus s. str. zu unterscheiden ist, ein drittes mittleres, übrigens den Hautzweigen von *Testudo* homologes Aestchen (15) findet sich selbständig nur bei *Emys* und tritt hier zwischen M. supraclavicularis und supracoracoideus an die Haut und den Hautpanzer, wo es sich in entsprechender Weise wie die eben erwähnten Hautzweige von *Testudo* verbreitet.

b) Nervus thoracicus inferior (N. plastro-coracoideus) (10). Feines Aestchen, das sich entweder durch Vereinigung von zwei dünnen Zweigen aus dem Ramus inferior n. cervicalis VII und VIII bildet (*Trionyx*) oder nur aus dem Ramus inferior n. cervicalis VIII vor Bildung der Ansa cervicalis inferior VII hervorgeht (*Testudo*), oder erst nach Bildung der Ansae cervicales inferiores VII und VIII von der Hinterseite des Hauptstammes, etwas distal von dem Nervus supracoracoideus, sich abzweigt

(*Emys*). Es läuft nach unten und aussen und innervirt den M. testo-coracoideus, nachdem es an der vorderen Fläche in ihn eingetreten ist.

c) Nervus brachialis longus inferior (21), Hauptstamm der Nervi brachiales inferiores, geht erst an der Innenseite des M. coraco-brachialis brevis internus vorbei, dann, zwischen diesem und dem M. coraco-brachialis brevis externus nach aussen tretend, in spiraler Windung nach dem Oberarm. Auf diesem Wege giebt er eine Anzahl Rami musculares an die Mm. pectoralis, coraco-brachialis brevis internus, coraco-brachialis, brevis externus und coraco-antebrachialis resp. coraco antebrachialis profundus und coraco-radialis superficialis ab:

α) Nervus coraco-brachialis brevis internus (22). Mittelstarker Nerv, der in der Regel zuerst von dem Nervus brachialis longus inferior entweder selbständig (*Trionyx*) oder gemeinsam mit dem N. pectoralis (19) (*Emys*, *Testudo*) sich abzweigt und zwischen M. coraco-brachialis brevis internus einerseits und den Mm. coracobrachialis brevis externus, coraco-antebrachialis profundus und coraco-radialis superficialis andererseits nach dem ersten Muskel verläuft.

β) Nervus pectoralis (19). Ziemlich starker Nerv. Er geht entweder als selbständiger Nerv distal vom vorigen (*Trionyx*) oder gemeinsam mit ihm (*Emys*, *Testudo*) vom Hauptstamme ab und nimmt zwischen M. coraco-brachialis brevis internus und den Mm. coraco-antebrachialis profundus und coraco-radialis superficialis, bei *Trionyx* auch theilweise innerhalb des letzten Muskels verlaufend, seinen Weg zum M. pectoralis.

N. coraco-brachialis brevis externus et coraco-antebrachialis (22). Mittelstarker Nerv der zwischen M. coraco-brachialis brevis internus und externus zu dem M. coraco-brachialis brevis externus und M. coraco-antebrachialis (*Testudo*) resp. coraco-antebrachialis profundus und coraco-radialis superficialis (*Emys*, *Trionyx*) geht, die er mit mehreren Zweigen innervirt.

Nach Abgabe der genannten Muskeläste verläuft der Nervus brachialis longus inferior zwischen dem M. coraco-antebrachialis profundus und dem M. humero-antebrachialis inferior an der Medialseite des Oberarms nach dem Vorderarme, wobei er einen N. cutaneus antibrachii inferior (25), Rami cutanei ad brachium: Bojanus) an die Haut der Beugeseite des Vorderarmes und Rami musculares an den M. humero-antebrachialis inferior (24) und bei *Emys* auch an den distalen Bauch des M. coraco-radialis superficialis (22) abgiebt. Von da geht er an den Vorderarm und an die Hand. Zuerst verläuft er bedeckt von dem M. ulna-carpo ulnaris und vertheilt sich, nachdem er erst den M. humero-digiti I—V dorsalis (Extensor digitorum I—V) und den M. humero-radialis longus dorsalis versorgt hat, in dem oberen Theile der Ulna in seine zwei Endäste, nämlich den

a) Ramus ulnaris n. brachialis longus inferior und den

b) Ramus radialis n. brachialis longus inferior.

Der erste innervirt den M. ulna-carpo-ulnaris um sich bald darauf in drei Endzweige zu vertheilen, welche die beiden Seiten des fünften Fingers

und die Ulnarseite des vierten Fingers innerviren. Der Ramus radialis verläuft bedeckt von dem M. carpali-digiti I—V dorsalis, versorgt diesen Muskel, den M. humero-radialis brevis dorsalis, den M. ulna-carpo-radialis, wie den M. humero-carpali-metacarpalis I, und vertheilt sich dann in seine sieben Endzweige, welche die Radialseite des vierten Fingers und die nach einander gekehrten Seiten des dritten, zweiten und ersten Fingers innerviren.

Nn. brachiales superiores.

a) Nervus subscapularis (29) (Surculi n. ulnaris m. claviculo-brachiali pertinentes: Bojanus). Mittelstarker Nerv, der entweder von dem Ramus superior nervi cervicalis VII abgeht (*Trionyx*), oder erst nach Bildung der Ansa cervicalis superior VII und VIII sich ablöst (*Emys Testudo*). Er geht nach kurzem Verlaufe nach dem M. subscapularis, in dem er sich von innen und hinten mit mehreren Aesten verzweigt. Bei *Trionyx* liegt er gerade an der Grenze zwischen M. subscapularis longus und brevis und vertheilt sich mit zwei Zweigen in diesen Muskeln.

b) Nervus latissimus dorsi (Surculus ex incipiente nervo radiali ad musculum latissimum dorsi: Bojanus). Ziemlich kleiner Nerv, der an seinem Anfange stets mit dem Nervus dorsalis scapulae verbunden ist und namentlich bei *Testudo* sich erst ziemlich entfernt von dem gemeinsamen Ursprunge beider ablöst. Dieser Ursprung findet entweder vor Bildung der Ansa cervicalis superior VII (*Trionyx*) oder nach Bildung derselben (*Emys*, *Testudo*) statt. Der Nerv verläuft zwischen dem M. latissimus dorsi und dem M. subscapularis und tritt in die Innenseite des ersten Muskels ein; bei *Testudo* geht ein Zweig auch zu dem innig mit dem M. latissimus dorsi verbundenen Musculus teres major.

c) Nervus dorsalis scapulae. Ziemlich kräftiger Nerv, der gemeinsam mit dem vorigen von dem Ramus superior nervi cervicalis VII vor (*Trionyx*) oder nach Bildung der Ansa cervicalis superior VII (*Emys*, *Testudo*) abgeht. Er schlägt sich um den Hinterrand des M. subscapularis herum an dessen Aussenfläche und läuft an dieser nach vorn und unten, wobei er vom M. latissimus dorsi und dem dorsalen Theile des M. scapulo-claviculo-plastro-humeralis (*Emys*, *Testudo*) oder von dem M. latissimus dorsi und M. teres major bedeckt ist (*Trionyx*). Bei *Trionyx* giebt er im Bereiche des M. teres major einen Nervus teres major (29) an die Innenseite des gleichnamigen Muskels ab und vertheilt sich hierauf in den tieferen Partien des M. plastro-claviculo-humeralis (33), sowie mit einem an der Lateralseite dieses Muskels verlaufenden Zweig: Nervus cutaneus brachii superior lateralis (32) an der Haut der Streck- und Lateralseite des Oberarms. Bei *Emys* und *Chelonia* fehlt ein Nervus teres major, dagegen geht an derselben Stelle vom Stamm ein Zweig an dem dorsalen Theile des M. deltoides (31) ab; der übrige Theil des Nerven vertheilt sich wie bei *Trionyx* in dem ventralen Theile des M. deltoideus (33), in der Haut der Achsel und des Oberarms (32).

d) Nervus brachialis longus superior (Nervus ulnaris: Bojanus; Nervus ulnaris und N. radialis z. T. Owen). Kräftiger Hauptstamm der Nn. brachiales superiores, der aus der Ansa cervicalis superior VII (*Trionyx, Testudo*) oder Ansa cervicalis superior VII und VIII (*Emys*) hervorgeht. Er schlägt sich in der Mitte der Scapula um den Hinterrand des M. subscapularis herum und verläuft hinter und parallel zu dem Nervus dorsalis scapulae (30) auf dessen Aussenfläche nach unten. Am glenoidalen Ende der Scapula (*Emys, Testudo*) oder erst später (*Trionyx*) giebt er den Nervus cutaneus brachii et antibrachii superior medialis (41) an die Haut der Streck- und Innenseite des Ober- und Vorderarms ab und tritt am proximalen Ende des Oberarms zwischen M. anconaeus scapularis lateralis und humeralis, ersteren lateral lassend, in die Streckmuskelmasse ein, wobei er zuerst dem M. anconaeus scapularis lateralis, dann dem M. anconaeus humeralis Rami musculares abgiebt (36). (Ramuli m. huic tricipti ablegati: Bojanus). Letzteren Muskel durchsetzt er in gedehnter Spirale und tritt vor dem Epicondylus radialis nach aussen und von da an den Vorderarm. Am Vorderarm angekommen, giebt der Nervus brachialis longus superior erst einen Zweig ab für den M. humero-carpali radialis und einen anderen für den M. humero digiti I—V und theilt sich dann in seine zwei Endäste: den

a) Ramus radialis n. brachialis longus superior und den
b) Ramus ulnaris n. brachialis longus superior.

Der erstere verläuft erst unterhalb des M. humero-radialis, welchen Muskel er innervirt und nachher unter dem M. ulna carpali-metacarpalis den er ebenfalls versorgt und theilt sich dann in drei Endäste für die beiden Seiten des ersten und die Radialseite des zweiten Fingers.

Der Ramus ulnaris verläuft an der Radialseite des M. humero-carpali-ulnaris, innervirt diesen Muskel, ebenfalls den M. ulna-digiti I—V, begiebt sich dann nach der Hand, innervirt den M. carpali-metacarpi-phalangei und vertheilt sich endlich in sieben Endäste für die Ulnarfläche des zweiten und die beiden Seiten des dritten, vierten und fünften Fingers.

Dorso-lumbalnerven, Plexus lumbo-sacralis, Schwanznerven.

Die oberen Dorso-lumbalnerven innerviren zum Theil die Mm. obliquus abdominis und transversus abdominis, zum Theil die Mm. dorso-occipitis, longissimus dorsi und interspinales, zum Theil das Plastron. Die Angabe von Bojanus, dass von dem 11., 12. und 13. Spinalnerven (resp. 2., 3., und 4. Dorso-lumbalnerven) auch der M. pectoralis versorgt werden soll, beruht nach Fürbringer auf einem Irrthum, indem die fraglichen Aeste vielmehr bloss den M. pectoralis durchsetzen und sich im Plastron vertheilen. Die Dorsolumbalnerven geben weiter Verbindungsäste für den Nervus sympathicus ab.

Plexux lumbosacralis. Bei *Trionyx* (*T. stellatus*) wird der Plexus lumbosacralis folgender Weise zusammengesetzt. Der achte Lumbodorsalnerv (dritte Praesacralnerv), theilt sich in drei fast gleich starke Aeste, die beiden oberen innerviren mehr die Bauchmuskeln und den M. testo-iliacus, sowie den M. testo-lumbalis, der dritte vereinigt sich mit einem Zweig des neunten Dorsolumbalnerven (zweiten Praesacralnerven), tritt zwischen Ischium und Pubis durch das Foramen obturatorium aus der Beckenhöhle und bildet den Nervus obturatorius. Der neunte Dorsolumbalnerv (zweite Praesacralnerv) theilt sich ebenfalls in drei Aeste, der obere schlägt sich über das Ilium und bildet den Nervus cruralis; der zweite, der dünnste Ast, vereinigt sich mit dem ebenerwähnten Zweig des dritten Praesacralnerven (achten Lumbodorsalnerven) zum Nervus obturatorius; der dritte, der dickste Ast endlich verbindet sich mit dem starken letzten Dorsolumbalnerven (ersten Praesacralnerven), der mit dem noch etwas stärkeren Sacralnerven den Nervus ischiadicus bildet. Der neunte Dorsolumbalnerv ist der Nervus furcalis v. Ihering (49). Der Nervus cruralis wird also nur von dem zweiten, der Obturatorius theilweise aus dem zweiten und dritten Praesacralnerven gebildet, während der Ischiadicus aus vier Wurzeln zusammengesetzt wird, zwei praesacralen, einer sacralen und einer postsacralen, von welchen die sacrale die stärkste ist. Die postsacrale Wurzel ist dann der Nervus bigeminus von v. Ihering (49). Nach v. Ihering nämlich theilt ein bestimmter Nerv sich in drei Aeste, je einen für die Nn. obturatorius, cruralis und ischiadicus. Diesen Nerv nennt er den Nervus furcalis. Die vor ihm liegenden Spinalnerven sind als praefurcale von den postfurcalen zu unterscheiden. Ein anderer wichtiger Spinalnerv ist nach v. Ihering der Nervus bigeminus, welcher sowohl in den Nervus ischiadicus einen Ast sendet als in den Nervus resp. Plexus pudendus.

Bei *Testudo graeca* ist nach v. Ihering der 19. Spinalnerv (der letzte Dorsolumbalnerv, resp. erste Praesacralnerv) der Nervus furcalis, der einen Ast zum N. ischiadicus abgiebt und einen oberen, welcher sich in je eine Wurzel für den Nervus cruralis und den Nervus obturatorius spaltet. Auch der 18. Spinalnerv (neunte Dorsolumbalnerv) sendet sowohl in den Nervus cruralis, als in den Nervus obturatorius Fasern. Der 1. und der 2. Sacralnerv gehen ganz in Nervus ischiadicus und der 3. ist der Nervus bigeminus. Ganz ebenso verhält sich *Clemmys* (*Cl. caspica*). Bei *Clemmys* und *Testudo* ist also der erste Sacralwirbel der erste postfurcale Wirbel, während bei *Chelonia* und *Emys* (nach Bojanus und v. Ihering) der letzte Dorsolumbalwirbel, den ersten postfurcalen Wirbel bildet und ähnlich verhält sich auch *Trionyx*.

Der Nervus cruralis innervirt den M. ileo-femoralis, den M. extensor cruris triceps und den Kopf des M. ischio-caudali-tibialis, der von dem Ligamentum ischio-pubicum entspringt, endlich auch noch mit einem feinen Aestchen den M. ileo-fibularis, der ebenfalls von dem Nervus ischiadicus versorgt wird.

Der Nervus obturatorius innervirt den M. pubo-femoralis externus, den M. pubo-femoralis internus und den M. ischio-pubo-femoralis. Von dem Plexus lumbo-sacralis selbst entspringt ein Ast, welcher den von der dorsalen Fläche der vorderen Schwanzwirbel entspringenden Kopf des M. ischio-caudali-tibialis, den M. ischio-femoralis profundus und zum Theil auch die Schwanzmuskeln innervirt, ein zweiter Ast, welcher den M. sacro-femoralis versorgt und endlich Aestchen für den M. ileo-testo-femoralis und den M. dorso-fibularis.

Der starke N. ischiadicus innervirt den M. ileo-ischio-tibialis und vertheilt sich dann sehr hoch am Oberschenkel in zwei Aeste: der eine, der Ramus peroneus pedis musculis extensoribus potissimum dicatus nach Bojanus, innervirt den M. femoro-digiti I—V (100), den M. tibiali-tarsum-metatarsum I (101), den M. fibulari-metatarsum IV, V (102), den M. tarso-digiti II—V (103), den M. tarso-digitus I (104), den M. metatarso-digitus I (105) und die Mm. interossei dorsales.

Der andere Ast theilt sich bald in zwei Zweige; der eine Zweig (der Ramus popliteus s. ramus tibialis internus nach Bojanus) theilt sich alsbald wieder in zwei Aeste, von welchen der eine zum Theil den M. femoro-fibulari-digiti I—V, der andere ebenfalls denselben Muskel, und den M. tarso digiti I—V (108), den M. fibulari-tarsum-metatarsum I (109) innervirt und ausserdem auch die Mm. interossei plantares.

Der zweite Ast (der Ramus tibialis s. ramus externus) nervi tibialis nach Bojanus) innervirt durch einen oberflächlichen Ast den N. femoro-tibiali-tarsum-metatarsum V (106) und durch einen tiefen Zweig den M. fibulari-digiti (I—V), zum Theil den M. fibulari-metatarsum IV, V (102) und den M. tarso-digiti I—V (108).

Sinnesapparate.

Gesichtsapparat. Auge.

(67) **F. Tiedemann.** Beiträge zur menschlichen und vergleichenden Anatomie. 5. Bau der Thränendrüse in der Riesenschildkröte (*Testudo* [*Chelonia*] *midas*) in: Deutsches Archiv für die Physiologie. Bd. V. p. 353. 1819.

(68) **Joh. Müller.** De Glandularum secernentium structura penitiori earumque prima formatione. 1830.

(69) **A. Hannover.** Ueber die Structur der Netzhaut der Schildkröte, in: Joh. Müller's Archiv f. Anat. und Phys. 1843. p. 315.

(69*) **Derselbe.** Recherches microscopiques sur le système nerveux. Copenh. 1844.

(70) **E. Brücke.** Ueber den M. Cramptonianus und den Spannmuskel der Chooridea, in: Joh. Müller's Archiv für Anat. und Phys. 1846. p. 370.

(71) **Fr. Leydig.** Anatomisch-histologische Untersuchungen über Fische und Reptilien. 1853.

(72) **Nunneley.** On the Retina of Reptiles; in: Quarterley Journal of microscopical Science. April 1858.

(73) **Hulke.** A Contribution to the Anatomy of Amphibian and Reptilian retina; in: Ophthalmic hospital Reports 1863—1865. Bd. V.

(74) **Hulke.** On the Retina of Amphibia and Reptiles, in: Journal of Anatomy and Physiology Bd. I. 1867.

(75) **M. Schultze.** Ueber Stäbchen und Zapfen der Retina: in seinem Archiv. Bd. III. p. 215. 1867.

(76) **G. Schwalbe.** Mikrosk. Anatomie der Sehnerven, der Netzhaut und des Glaskörpers; in: Handbuch der gesammten Augenheilkunde, 1874.

(77) **W. Krause.** Die Membrana fenestrata der Retina; in: Göttinger Nachrichten No. 9. 1860.

(77a) **W. Krause.** Die Membrana fenestrata der Retina. Leipzig 1868.

(78) **Dobrowolsky.** Zur Anatomie der Retina; in: Archiv für Anatomie und Physiologie von Reichert und Du-Bois-Reymond. 1871, p. 221.

(79) **C. Heinemann.** Beiträge zur Anatomie der Retina; in: Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. 14, p. 409. 1877.

(80) **C. Stewart.** On the Lacrymal Gland of the Common Turtle; in: The Monthly Microscopical Journal. Novemb.-Decem. 1877, p. 241.

(81) **Henle.** Zur vergleichenden Anatomie der Kristalllinse; in: Abhandlungen der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Bd. 23 1878.

(82) **C. K. Hoffmann.** Zur Anatomie der Retina. I. Ueber den Bau der Retina bei Amphibien und Reptilien; in: Niederl. Archiv für Zoologie, Bd III. p. 1. 1876.

Die Schutzorgane des Auges.

Die Augenlider.

Die Augenlider sind wahre Hautduplicaturen, deren dem Bulbus zugewandter Faltentheil, wie bei den Sauriern, wenn man will zu einer Schleimhaut (Schleimhautplatte) umgewandelt ist und im Verein mit dem äusseren Faltentheil (Cutisplatte) einen Hohlraum umschliesst, der Lidmuskeln und andere Gebilde beherbergt. Beide Augenlider sind bei den Schildkröten sehr gut entwickelt, das untere scheint aber bei allen stärker als das obere ausgebildet zu sein. Wenn wir zuerst die Cutisplatte ins Auge fassen, so kann man an derselben nach Weber (Ueber die Nebenorgane des Auges der Reptilien) den Lidrücken und den Lidrand unterscheiden, letzterer weist dann eine vordere und hintere Lidkante auf. Der Faltenbildung entsprechend ist der Lidrücken von dem übrigen Körperintegument nur durch seine etwas feinere und zarte Beschaffenheit unterschieden. Die Oberhaut des Lidrückens stimmt, was ihre histologische Structur anbelangt, durchaus mit der des übrigen Integuments überein. Das Rete Malpighi besteht auch hier aus einer Lage mehr oder weniger deutlich ausgeprägter, cylindrischer Zellen, das Stratum corneum aus stark abgeplatteten, verhornten Zellen. Die Lederhaut ist entsprechend der allgemein etwas zarten Beschaffenheit der Lider, eine nicht sehr mächtige Schicht, von welcher auch hier dasselbe gilt, was beim Integument schon angegeben wurde, nämlich dass eine so regelmässige Anordnung der Faserbündel, wie sie im Corium des Integuments und so auch der Augenlider bei den Sauriern auftritt, sich bei den Schildkröten nicht

nachweisen lässt. Die Bündel verlaufen alle einander mehr oder weniger parallel und wagerecht und werden in ziemlich regelmässigen Abständen durch senkrecht aufsteigende Züge gekreuzt. Die am meisten nach innen gelegenen, welche der inneren Grenzschicht bei den Sauriern gleichzu stellen sind, zeigen hier dieselbe Eigenthümlichkeit als von Leydig und Weber für die Saurier beschrieben ist, dass sie nämlich zu grossmaschigen Lymphräumen sich ausweiten, die dadurch, dass sie mit gleichen Gebilden der entsprechenden Lage des subconjunctivalen Corium zusammenfliessen, einen grossen Lymphraum bilden, eben jenen von den beiden Faltentheilen des Lides umschlossenen Innenraum.

Der Lidrand (vergl. Taf. XXVI, Fig. 2) ist verhältnissmässig breit und zeigt eine vordere und hintere abgerundete Lidkante; eine stärkere Ausbildung der Epidermis liess sich an diesen Stellen nicht nachweisen.

Ganz denselben Bau zeigt die Schleimhautplatte, das Nämliche gilt für das Corium und mit einer kleinen Ausnahme auch für die Epidermis. Während nämlich die Epidermis der Cutisplatte eine sehr deutlich ausgeprägte Hornschicht nachweisen lässt, fehlt diese an der Schleimhautplatte. Hier besteht die Epidermis also nur aus einer Lage cylindrischer Zellen von einer ziemlich dicken Schicht mehr polygonaler gedeckt, die so allmählich in das vordere Epithel der Hornhaut übergeht. Die eigentliche Hornschicht streckt sich bis zur hinteren abgerundeten Lidkante aus. Man kann diese Stelle also als den Ort bezeichnen, wo die Cutisplatte in die Schleimhautplatte übergeht. Gebilde welche dem Tarsus im unteren Augenlide, oder der Lamina superciliaris im oberen Augenlide der Saurier gleichen, fehlen bei den Schildkröten.

Ausser den zwei schon genannten Augenlidern kommt bei den Schildkröten noch ein drittes vor: die Nickhaut. Schon Tiedemann (67) verdanken wir die erste genauere Mittheilung über das Verhalten des ungemein grossen Muskels des dritten Augenlids, eine Mittheilung, die jedoch ganz in Vergessenheit gerathen ist. Stannius (22) hat es später aufs neue beschrieben, ohne mit den Angaben Tiedemann's bekannt gewesen zu sein. Beiden Autoren verdanken wir also dieselbe Mittheilung, dass bei den Schildkröten der Bewegungsapparat der Nickhaut sich ganz eigenthümlich verhält, insofern er combinirt ist mit einem Hebemuskel des unteren Augenlides. Es entstehen nämlich an der Innenseite des Bulbus, von der Aussenfläche der Sclerotica zwei Muskeln, von deren Bündeln einige mit einander verflochten sind. Einer dieser Muskeln tritt über den Nervus opticus in einem Bogen zur Nickhaut; ein zweiter zum äusseren Augenwinkel an das untere Augenlid, das er hebt. Dies anatomische Verhalten erklärt die eigenthümliche Combination der Bewegungen der Nickhaut und des unteren Augenlides bei den Schildkröten. Bei Berührung des Bulbus wird nämlich die Nickhaut und fast gleichzeitig auch das untere Augenlid vorgezogen.

Der drüsige Apparat des Auges.

Thränendrüse und Harder'sche Drüse.

Die Thränendrüse. Bei allen Schildkröten scheinen Thränendrüsen vorzukommen und wohl im Allgemeinen sehr grosse und mächtig entwickelte. Am meisten gilt dies wohl von den Seeschildkröten, wo sie überaus stark entwickelt sind. Sie umfassen bei allen mit ihrer breiten, ausgehöhlten Grundlage den Bulbus oculi und liegen im äusseren oder hinteren Augenwinkel. Bei keiner Schildkröte tritt der lappige Bau so deutlich als bei den Seeschildkröten hervor. Jedes Läppchen besteht aus einer sehr grossen Zahl baumförmig verzweigter Schläuche oder Röhren, die sich nach dem Centrum hin sammeln und sich schliesslich in den in der Mitte eines jeden Läppchens verlaufenden Sammelgang öffnen. Wie die einzelnen Röhrchen mit einander durch an Gefässen sehr reiches Bindegewebe zu Läppchen verbunden werden, so werden wiederum die einzelnen Läppchen durch ein sehr lockeres Bindegewebe vereinigt. Untersucht man die Drüse auf feinen Querschnitten, so ergiebt sich, dass jedes Röhrchen aus einer Membrana propria und einem diese bekleidenden Cylinderepithelium besteht. Dies Cylinderepithel besteht aus langen schmalen Zellen, mit einem rundlichen, feingranulirten Kern, der, wie bei den Drüsen der Nasenschleimhaut, an das der Membrana propria zu schauende Ende der Zelle gerückt erscheint (vergl. Taf. XXVI, Fig. 3). Besonders nach Behandlung in Osmiumsäure treten die Kerne scharf hervor, indem sie durch dieses Reagens sehr intensiv gefärbt werden. Gleich wie die baumförmig verästelten Röhrchen eines jeden Läppchens sich in den das Centrum des Läppchens durchsetzenden Sammelgang öffnen, so vereinigen sich schliesslich auch die Sammelgänge der einzelnen die Drüse zusammensetzenden Läppchen zu einem gemeinschaftlichen Ausführungsgang, der im äusseren Bereiche der Schleimhautplatte des oberen Augenlides mündet. Das Lumen des Ausführungsganges der Thränendrüse ist sehr weit, die Wand mit zahlreichen longitudinalen, ziemlich hohen Falten versehen und mit einem an Becherzellen sehr reichen Cylinderepithelium bekleidet.

Die Nickhaut- (Harder'sche) Drüse ist bei den Schildkröten von länglich platter Form. Die dieselbe zusammensetzenden Schläuche sind wie Leydig (Ueber die Kopfdrüsen einheimischer Ophidier; in: Archiv für mikr. Anatomie Bd. IX, p. 598) von dieser Drüse bei *Tropidonotus natrix* angiebt aufs dichteste zusammengeschoben und in einander geschlängelt, haben eine zarte Membrana propria und ein Epithel, welches folgende Beschaffenheit zeigt. Ihre Gestalt ist mehr oder weniger birn- oder kolbenförmig (vergl. Taf. XXXVI, Fig. 9), in der Art, dass das breite Ende ins Lumen hineinragt, das schmale dagegen nach der Membrana propria hin gekehrt ist, so dass ihre Form ungefähr der ähnlich ist, welche J. Mac

Leod (Sur la structure de la glande de Harder du Canard domestique; in: Bulletins de l'Academie royale de Belgique, 2me Ser. T. XLVII, N. 6 Juin 1879) aus der Harder'schen Drüse der Ente abgebildet hat. Der hintere gegen die Membrana propria gewendete Theil ist hell und birgt einen kleinen, ovalen mit einem äusserst scharf begrenzten Kernkörperchen versehenen Kern, der nach Osmiumsäure-Behandlung sich etwas weniger färbt als das übrige Protoplasma, welches von körniger Beschaffenheit ist und mehr den vorderen Abschnitt der Zelle einnimmt. In diesem Protoplasma kommen entweder zahlreiche, sehr kleine, äusserst glänzende oder ein oder zwei grössere, ebenfalls sehr glänzende Körperchen vor. Das Epithel der Ausführungsgänge besteht aus einem hohen Cylinderepithelium. Wie Leydig bei *Tropidonotus*, so fand ich auch bei den Schildkröten (*Emys europaea*) nur einen Hauptausführungsgang, der Aeste von den seitlichen Parthien aufnimmt. Es ist nicht leicht die Ausmündungsstelle dieser Drüse zu finden und obgleich ich es wohl nicht mit vollkommener Sicherheit angeben kann, so glaube ich doch die innere Fläche der Nickhaut als die Stelle angeben zu können, wo diese Drüse ausmündet.

Der Augapfel, Bulbus oculi.

Aeussere Augenhaut. — 1. Sclerotica s. Sclera.

Die Sclerotica bildet den grössten hinteren Theil der äusseren Augenhaut und nimmt ungefähr drei Viertel der Oberfläche des Bulbus ein. Am hinteren Umfang zeigt dieselbe eine Oeffnung zum Durchtritt des Sehnerven. Sie besteht aus zwei Theilen, einer äusseren bindegewebigen und einer inneren knorpeligen Partie (*Emys, Testudo, Chelonia, Trionyx*). Die äussere besteht aus festem, faserigen Bindegewebe und kommt in Dicke ungefähr der inneren gleich. Die letztere besteht aus hyalinem Knorpelgewebe und endet nach vorn mit einem abgerundeten Rande. Dieselbe geht aber nicht unmittelbar in das Gewebe der Hornhaut über, sondern zwischen beiden ist immer ein aus zahlreichen kleinen Knochenstücken zusammengesetzter Ring eingeschaltet. Dieser Knochenring ist nicht überall gleichstark entwickelt. Hinten fängt er mit einer dünn auslaufenden, abgerundeten Spitze an, die sich der äusseren Fläche der Knorpelschicht unmittelbar am abgerundeten Rande derselben anlegt und nimmt dann allmählich an Dicke zu, um ganz vorne wieder etwas dünner zu werden und ebenfalls abgerundet zu enden. Am vorderen Ende dieses Knochenringes scheint an dessen medialer Fläche noch ein zweiter, bedeutend kleinerer, ebenfalls knöcherner Ring vorzukommen, der durch straffes Bindegewebe mit dem erstgenannten zusammenhängt (vergl. Taf. XXVI, Fig. 4). Der zwischen Sclerotica und Cornea eingeschaltete Knochenring scheint bei allen Schildkröten vorhanden zu sein. Leydig (71) beschreibt denselben bei *Testudo* und ich fand ihn bei *Emys*, *Chelonia* und *Trionyx*.

2. Hornhaut, Cornea.

Wie bei den Amphibien kann man an der Cornea der Schildkröten fünf Schichten unterscheiden, welche von aussen nach innen gerechnet, folgendermassen sich eintheilen lassen:

a) Das äussere Epithel der Hornhaut oder das Cornea-Epithel.

b) Die vordere Basalmembran (vordere homogene Lamelle).

c) Das eigentliche Hornhautgewebe (Substantia propria corneae).

d) Die hintere Basalmembran (Descemet'sche oder Demours'sche Haut).

e) Das Cornea-Endothel (Epithel der Descemet'schen Haut; Endothel der vorderen Augenkammer).

Das äussere Epithel der Hornhaut ist wie bei den Amphibien ein geschichtetes Plattenepithel. Die Form der Epithelzellen ist nicht überall die gleiche. Die innerste Zellenschicht (vergl. Taf. XXVI, Fig. 5) besteht aus relativ hohen Cylinderzellen, die einander in Länge fast alle ungefähr gleichkommen. Jede dieser Zellen zeigt ungefähr in ihrer Mitte einen ziemlich grossen, glänzenden Kern. An der Stelle, wo die Zellen dem Hornhautgewebe aufsitzen, findet sich an denselben ein stark lichtbrechender Saum, der an seiner unteren Grenze kleine Zähne trägt zur innigeren Befestigung an der Basalmembran. In den mittleren Zellenschichten bemerkt man mehr oder weniger polyedrische Riff- und Stachelzellen, deren Zähnchen aber überaus fein sind und nur mit den stärksten Vergrösserungen gesehen werden können (*Chelonia*). Die der äusseren Schicht bilden eine regelmässigere Mosaik. Sie sowohl als die Zellen der mittleren Schicht haben einen schönen, scharf contourirten, glänzenden und gewöhnlich mit einem kleinen Kernkörperchen versehenen Kern.

Betreffs der Structur der eigentlichen Hornhautsubstanz kann auf das bei den Amphibien Mitgetheilte verwiesen werden. Auch hier kann man, in der eigentlichen Hornhautsubstanz eine fibrilläre und interfibrilläre Grundsubstanz (Kittsubstanz) von den eingelagerten zelligen Elementen und einem eigentlichen, die Hornhaut durchziehenden Lacunensystem unterscheiden. Die vordere Basalmembran ist wie bei den Fröschen nur schwach ausgeprägt und stellt eine Schicht eines etwas stärker lichtbrechenden Gewebes dar, welches aber gegen die folgenden Lagen der Corneagrundsubstanz nicht scharf abgesetzt ist. Die hintere Basalmembran bildet eine vollkommen glashelle Membran, welche, frisch untersucht, sich als durchaus gleichartig erweist und eine weitere Structur nicht erkennen lässt.

Das Cornea-Endothel oder das innere Epithelium der Hornhaut bildet eine einzige Schicht polygonaler Zellen. Ueber die Verbreitungsweise der Nerven in der Hornhaut bei den Schildkröten liegen bis jetzt noch keine Untersuchungen vor.

Chorioidea und Iris (Tunica vasculosa).

Die Regenbogenhaut (Iris) lässt den Pupillarrand (Margo pupillaris), den Ciliarrand (Margo ciliaris) und eine vordere und hintere Fläche unterscheiden.

Die vordere Fläche der Regenbogenhaut wird von einem Epithel ausgekleidet, welches eine Fortsetzung des inneren Epithelium der Cornea bildet. Diese Zellen (vergl. Taf. XXVI, Fig. 6) sind mehr oder weniger dachziegelförmig gelagert, sie haben einen Durchmesser von 0,032—0,035 Millm. und sind äusserst fein granulirt. Jede dieser Zellen enthält einen noch feiner granulirter Kern, der gewöhnlich eine sehr stark ovale Gestalt zeigt und eine Länge hat von 0,016—0,018 Millim., bei einer Breite von 0,005—0,006 Millim.

Pigment wurde in diesem Epithelium nie beobachtet. Dasselbe reicht ununterbrochen vom Ciliar- bis zum Pupillarrande. Das Gewebe der Regenbogenhaut besteht weiter aus Muskeln, Nerven, Gefässen und dem Stroma. Das eigentliche Stroma der Regenbogenhaut besteht zu einem beträchtlich nur sehr kleinen Theil aus zarten Bindegewebsfibrillen, zum grössten Theil jedoch aus pigmentirten, spindelförmigen und sternförmigen Zellen, welche einander sehr nahe anliegen und untereinander sehr dichte Anastomosen eingehen.

Faber (der Bau der Iris des Menschen und der Wirbelthiere. Gekrönte Preisschrift. Leipzig 1876) verdanken wir die genauere Mittheilung, dass die Muskelfasern bei den Vögeln und unter den Reptilien bei verschiedenen Eidechsen, der Blindschleiche und Natter quergestreift sind; Aehnliches fand ich auch bei den Schildkröten (*Emys, Testudo, Clemmys, Chelonia*), so dass diese Eigenthümlichkeit wahrscheinlich wohl für alle Reptilien gelten wird. Man kann in der Regenbogenhaut zwei Muskeln unterscheiden, beide sind von quergestreifter Natur. Diese beiden Muskeln sind der Sphincter und der Dilatator pupillae, ersterer nimmt die ganze Breite der Iris ein, während die Bündel der letzteren mehr locker neben einander liegen.

Schon Stannius giebt an, die Iris enthalte quergestreifte Muskelfasern.

Chorioidea. Die Chorioidea bildet die dünne gefässreiche Haut, welche an zwei Stellen fester mit der Sclerotica verbunden ist, nämlich an der Eintrittsstelle des Nervus opticus und vorne an der Uebergangsstelle der Sclerotica in die Cornea. Was für die Amphibien angegeben ist, gilt auch für die Schildkröten, dass die äussere Fläche der Chorioidea nicht nur durch Gefässe und Nerven, sondern auch sonst ziemlich innig an der Sclerotica anhängt, so dass beim Abheben dieser Haut gewöhnlich ein Theil bald mehr, bald weniger an der Sclerotica hängen bleibt. Die innere Oberfläche der Chorioidea ist der Retina zugekehrt, an der Ora serrata haftet sie fest, sonst nur locker an der Retina, von der Ora serrata an dagegen und namentlich an den Processus ciliares ist sie sehr innig mit der Pars ciliaris retinae verbunden.

Die Chorioidea besteht aus einer äusseren Faserhaut und einem inneren Ueberzuge, ungeschichtetem pigmentirtem 0,040—0,060 Millim. breitem Plattenepithelium, welches freilich, wie aus der Entwicklungsgeschichte hervorgeht, der Retina zugehört und als die Pigmentschicht der Retina, bei der Retina beschrieben werden soll.

Auch hier bildet die Grundlage der Chorioidea ein Netzwerk sehr stark verästelter mehr oder weniger sternförmiger, oder auch wohl unregelmässig gebildeter Pigmentzellen, mit bald kürzeren, bald längeren fadenförmigen Ausläufern, die mit dunkelbraunem Pigment sehr stark angefüllt sind. Diese früher sogenannten spindelförmigen Pigmentzellen umschliessen rundlich-ovale Kerne, welche aber oft vom Pigment so vollkommen überdeckt sind, dass sie nur bei starker Compression durchschimmern. Nach aussen setzt sich das Gewebe als eine weiche bräunliche Verbindungssubstanz gegen die Sclerotica fort und trägt dann den Namen Lamina fusca oder Suprachorioidea, während die sehr gefässreiche Innenschicht, welche mehr homogen erscheint, als Membrana choriocapillaris bezeichnet wird.

Von der inneren Oberfläche des Knochenringes der Sclerotica, dort wo derselbe in das Gewebe der Cornea übergeht, entspringt ringförmig der Musculus ciliaris (Musculus Bruckianus, Spannmuskel der Chorioidea, Tensor Chorioideae: Brücke) und heftet sich mit rückwärts laufenden Fasern ebenfalls ringförmig an die Chorioidea.

Wie auch von Brücke schon hervorgehoben ist, sind die Fasern dieses Muskels quergestreift, stimmen also mit denen der Iris überein. Die nächste Wirkung dieses Muskels kann, wenn man seinen Ursprung und seine Anheftung berücksichtigt, nicht verkannt werden. Er spannt die Chorioidea mit der in ihr liegenden Retina um den Glaskörper an. Bei den Schildkröten besteht dieser Muskel ausschliesslich aus Längsfasern, von ringförmigen Bündeln traf ich keine Spur an.

Die wahrscheinlich allen Sauriern zukommende, dem Kamm des Vogelauges oder dem Processus falciformis des Fischauges vergleichbare gefässreiche und pigmentirte Falte, welche von der Chorioidea aus neben der Eintrittsstelle des Nervus opticus sich zu den durchsichtigen Medien des Bulbus erstreckt und keilförmig durch den Glaskörper bis zum unteren Rande der Linsenkapsel zu dringen pflegt, fehlt bei allen bis jetzt darauf untersuchten Schildkröten (*Emys, Trionyx, Clemmys, Pentonyx, Testudo, Cinosternon, Chelonia, Sphargis, Chelys* u. A.).

Die Linse.

An der Linse, welche bei den Schildkröten fast kugelrund ist, kann man zweierlei Bestandtheile unterscheiden, die zelligen Elemente, welche gleichsam den Körper der Linse (ihre eigentliche Substanz) bilden, und eine Hülle, die Linsenkapsel. Histogenetisch entspricht die Substanz der Linse einem zweischichtigen Epithel, dessen vordere Schicht als inneres Epithel der vorderen Kapselwand bezeichnet wird, dessen hintere Schicht, das Epithel der hinteren Kapselwand, zu Fasern auswächst, welche die Linse in meridionaler Richtung durchsetzen, um den Raum zwischen der hinteren Kapselwand und dem Epithel der vordern auszufüllen. Bliebe die epitheliale Bedeutung der Linsenfasern oder die Identität der epithelartigen und der faserigen Elemente der Linsenkapsel noch einem Zweifel

unterworfen, so würde er widerlegt 1) durch den Ring oder Ringwulst der Vögel und Reptilien, der durch Fasern erzeugt wird, welche sich parallel der Aequatorialebene und successiv sich verlängernd aus Epithelzellen der vorderen Kapselwand entwickeln; 2) durch den ebenso successiven Uebergang der Epithelzellen in die äussersten kernhaltigen Linsenfasern. Es ist Henle (81) gelungen, diesen Uebergang an den Linsen aller Wirbelthiere nachzuweisen. In der Umwandlung der Epithelzellen zu Linsenfasern scheint auch der Schlüssel für das Wachsthum der Linse zu liegen.

Wenn man wie Henle hervorhebt unter „Linsenfasern" alle fasrigen Elemente begreift, die von der Kapsel umschlossen werden, so muss man zunächst zwei Arten derselben unterscheiden, die eigentlichen oder meridionalen Linsenfasern und die Fasern des Ringwulstes. Obgleich beide Arten von Fasern aus Epithelzellen hervorgehen, und obgleich die Uebergänge es schwer machen, gewissen Fasern ihre Stelle anzuweisen und zu bestimmen, wo die verlängerten Epithelzellen aufhören und die kurzen Linsenfasern anfangen, ist diese Unterscheidung dennoch berechtigt.

Folgende charakteristische und mehr oder minder durchgreifende Verschiedenheiten sind es, auf welche nach Henle die Trennung der beiden Faserarten sich gründet:

1) Während die eigentlichen Linsenfasern, bei ihrer sechsseitig prismatischen Gestalt, eine Tendenz zur Abplattung zeigen, die sie mitunter dünnen Bändern ähnlich macht, ist die Form der Fasern des Ringwulstes durchgängig eine ziemlich regelmässig prismatische, d. h. in den Grundflächen oder Querschnitten derselben herrscht keine Dimension vor, es sind zudem ebenso oft regelmässige Fünf- als Sechsecke.

2) Von den eigentlichen Linsenfasern sind in der Regel nur die der äusseren Schichten kernhaltig und da ursprünglich alle Fasern der Linse Kerne besitzen und wir die äusseren Schichten für die jüngsten halten müssen, so ist der Schluss berechtigt, dass die eigentlichen Linsenfasern mit der Zeit die Kerne verlieren. Die Fasern des Ringwulstes behalten ihre Kerne. Die Verschiedenheit der Form der Fasern bedingt es, dass die eigentlichen Linsenfasern meist platt und länglich, die Kerne der Ringwulstfasern kugelig sind. Auch bleiben die letzteren durchgängig im äusseren Ende der Fasern liegen oder rücken doch nur um weniges und gleichmässig von der äusseren Endfläche ab nach innen.

3) Keine der manchfaltigen Arten von Unebenheiten, die an den Rändern der eigentlichen Linsenfasern sich finden, wie Zähne, Härchen, Stacheln u. A. kommen an wohlerhaltenen Fasern des Ringwulstes vor. Den Fasern des Ringwulstes eigenthümlich ist eine Umwandlung, die Henle als Varicöswerden bezeichnet, obgleich sie mit der Bildung der regelmässigen Varicositäten, wie man sie an den Nervenfasern des Centralorgans sieht, nichts gemein hat. Die Fasern werden stellenweise, einseitig oder im ganzen Umfange, bauchig aufgetrieben, indess sie sich an andern Stellen zu feinen Fäden verdünnen.

Die Fasern des Ringwulstes zeichnen sich gegenüber der grossen Manchfaltigkeit, welche die eigentlichen Linsenfasern darbieten, durch Gleichförmigkeit aus, so dass nicht einmal die Fasern des Ringwulstes anders als durch eine etwas grössere Widerstandsfähigkeit der letzteren, von einander unterschieden sind. Die auffallendste Verschiedenheit bieten die Ringwulstfasern in der Länge dar, die sowohl in dem einzelnen Auge vom Rande des Epithels bis zum Wirbel, erst zu- und dann wieder abnimmt. Die Fasern sind im allgemeinen ziemlich regelmässig fünf- oder sechsseitig. Ihr Durchmesser hält sich zwischen 0,005—0,008 Millim., nur die kurzen Fasern, die den Uebergang zu den meridionalen Fasern bilden, sind etwas stärker. An Ort und Stelle haben die Fasern des Ringwulstes einen ganz geraden oder schwach gekrümmten Verlauf. Im isolirten Zustande haben sie die Neigung, sich sanft wellenförmig zu kräuseln.

Von den eigentlichen Linsenfasern kann man zwei Hauptformen unterscheiden, die Henle als scharf- und stumpfrandig bezeichnet. Die Unterscheidung lässt sich mit Sicherheit nur an Durchschnitten der Linse machen, welche die Fasern im Querschnitte treffen. Auf solchen Durchschnitten bilden die scharfrandigen Fasern eine Mosaik von sechsseitigen, meist in die Breite gezogenen Plättchen. In der Mosaik des Querschnitts alterniren die Plättchen so, dass der seitliche Contour einer jeden Längsreihe eine Zickzacklinie darstellt, in deren Vertiefungen die Vorsprünge der benachbarten Längsreihen eingreifen.

Die von aussen nach innen stetig fortschreitende Verjüngung der concentrischen Schichten, aus welchen die Linse besteht, kann nach Henle auf doppelte Weise zu Stande kommen; entweder muss in der genannten Richtung stetig die Breite der Fasern oder es muss in jeder folgenden Schicht die Zahl der Fasern sich mindern. Bei den Schildkröten, wie bei allen Reptilien findet die erstgenannte dieser Anordnungen statt.

Die Unterscheidung der Linsensubstanz in Rinde und Kern, wie sie seit langer Zeit üblich ist, gründet sich vorzugsweise, wie Henle angiebt, auf chemische Differenzen. Was man als Kern im Gegensatz zur Rinde zu bezeichnen pflegt, ist der Theil der Linse, der sich nach der Herausnahme derselben alsbald spontan trübt, während die Rinde durchsichtig bleibt, und der in Weingeist eine dunkle hornartige Beschaffenheit annimmt, so dass die Rinde sich mattweiss färbt.

Nach dem Bau der Linse scheiden sich die Wirbelthiere in zwei Abtheilungen. Die Linse der einen besteht, abgesehen von dem flachen Epithel der vorderen Kapselwand, lediglich aus meridional verlaufenden Fasern. In der Linse der anderen Abtheilung — und hierher gehören die Schildkröten —, hat sich ein Theil der Epithelzellen zu Fasern ausgebildet, welche senkrecht zur Kapsel und zu den meridionalen Fasern stehen und das unter dem Namen Ringwulst beschriebene Gebilde darstellen.

Die Breite der Linsenfasern besteht bei *Testudo graeca* nach Henle 0,036 Millim.; der Aequatorialdurchmesser zur Breite des Ringwulstes bei *Chelonia midas* als 30 : 1.

Die Netzhaut, Retina.

Bei den Schildkröten lassen sich an der Retina, wie bei den Amphibien folgende Schichten unterscheiden:

1) Die Membrana limitans externa.
2) Die Opticusfaserschicht.
3) Die Ganglienzellenschicht.
4) Die innere granulirte Schicht.
5) Die innere Körnerschicht.
6) Die äussere granulirte Schicht.
7) Die äussere Körnerschicht.
8) Die Membrana limitans externa.
9) Die Zapfenschicht.
10) Die Pigmentschicht der Retina.

Sämmtliche zwischen den beiden Grenzmembranen liegenden Schichten der Netzhaut werden ausserdem von einer bindegewebigen Substanz durchsetzt, deren zarte Fasern in radialer Richtung die Netzhaut durchlaufen und als die radialen Stützfasern oder, nach ihrem Entdecker Heinrich Müller, als die Müller'schen Fasern bekannt sind.

Die nervösen Bestandtheile der Netzhaut.

1) Die Nervenfaserschicht. Der Sehnerv besteht während seines ganzen Verlaufes durch die Augenhöhle bis zu der Stelle, wo er die äussere Oberfläche des Augapfels erreicht, aus in Bündelchen gruppirten, markhaltigen Nervenfasern, ihr Bau stimmt mit dem der Amphibien überein. Es sind blasse weiche Fasern, an welchen eine andere Structur nicht wahrnehmbar ist, als die Andeutung einer fibrillären Streifung. Alle zeigen eine grosse Neigung zur Bildung spindelförmiger Varicositäten, die feinsten Fäserchen mit sehr feinen Varicositäten, die gröberen mit ganz ansehnlichen spindelförmigen Erweiterungen. Nach 24stündiger Behandlung in Osmiumsäure von 1 $^0/_0$, und darauf folgendem tagelangem Maceriren in destillirtem Wasser, lassen sie sich sehr schön isoliren.

2) Die Ganglienzellenschicht. Nach aussen von der Opticusfaserlage befindet sich die Schicht der Ganglienzellen, welche bei den Schildkröten gewöhnlich aus einer doppelten Lage multipolarer Nervenzellen besteht. Auch hier sind die Ganglienzellen gewöhnlich klein, sie haben einen Durchmesser von 0,014—0,016 Millim. Dchm., ihre Gestalt ist gewöhnlich birn- oder kolbenförmig. Der Zellenkörper besteht aus einer sehr fein granulirten Masse, welche eine überaus dünne Schicht um den sehr grossen Kern bildet, der letztere hat einen Durchmesser von 0,012—0,014 Millim. Sehr grosse Schwierigkeiten haben mir die Fortsätze der Ganglienzellen gemacht und ist es mir bei den Schildkröten nie

gelungen, dieselbe vollständig zu isoliren. Was ich darüber aussagen kann, ist folgendes: Auch hier kann man die Fortsätze der Ganglienzellen der Retina in innere und äussere theilen. Die inneren gehen in die Nervenfaserschicht, die äusseren dringen in mehr oder weniger radiärer Richtung in die innere granulirte Schicht hinein. Wie bei den Amphibien kommt jeder Ganglienzelle nur ein innerer Fortsatz zu, der sich von den äusseren leicht unterscheiden lässt. Er ist glänzender wie die äusseren Fortsätze, hier und da varicös, immer ungetheilt und setzt sich in eine Sehnervenfaser fort. Was die Zahl der äusseren Fortsätze betrifft, so fand ich bei *Clemmys* und *Emys*, wie Schwalbe beim Frosch immer nur einen einzigen, der in den meisten Fällen mit dem inneren Fortsatz einen rechten Winkel bildet. Wie in dieser Beziehung die anderen Schildkröten-Gattungen und Arten sich verhalten, ist bis jetzt noch vollständig unbekannt. Der äussere Fortsatz der Ganglienzelle ist feinkörnig granulirt und als eine Fortsetzung der Zellsubstanz selber zu betrachten. Gewöhnlich verästeln dieselben sich an der Grenze der inneren granulirten Schicht angekommen, mehr oder wenig, ohne dass es mir jedoch möglich wäre, die Theilungsäste weiter zu verfolgen (vergl. Taf. XXVI, Fig. 7).

3) Die innere granulirte Schicht. Bei *Emys* und *Clemmys* bildet die innere granulirte Schicht eine 0,080—0,085 Millim. messende Lage, welche zwischen der Ganglienzellen und inneren Körnerschicht eingeschoben ist und aus einer Mischung der radialen Stützfasern, der äusseren Fortsätze der Ganglienzellen und ihrer Verästelungen und der eigentlichen inneren granulirten Schicht gebildet wird, welche aus einer eigenthümlichen, granulirten Masse besteht. Ueber die feinere Structur dieser Schicht gilt für die Schildkröten dasselbe wie für die Amphibien. Auch hier wird die granulirte Substanz von zwei heterogenen Formelementen durchsetzt, von Radialfasern und von Nerven. Ueber den Verlauf der ersteren werde ich nachher handeln, über den Verlauf der Nervenfasern in dieser Schicht wissen wir durchaus noch nichts Bestimmtes.

4) Die innere Körnerschicht ist zwischen der inneren und äusseren granulirten Schicht eingeschoben und hat bei *Emys* und *Clemmys* eine Dicke von 0,060—0,065 Millim. Dieselbe enthält zweierlei Arten von zelligen Elementen, welche mit zwei verschiedenen Arten von Fasern wesentlich radiären Verlaufes in Verbindung stehen. Ausserhalb der radiären Stützfasern, welche in dieser Schicht einen sehr bedeutenden Raum einnehmen, durch zahlreiche Brücken und intercalirte Netze mit einander zusammenhängen und sehr deutliche scheidenartige Fortsätze um die Körner bilden, kommen zahlreiche, ebenfalls radiäre Nervenfasern vor, die hier mit den radiären Stützfasern wohl nicht zu verwechseln sind. Beide Arten von Zellen zeigen wie bei den Amphibien kernartige Anschwellungen und diese bilden die Körner der inneren Körnerschicht. Die der Stützfasern werde ich nachher behandeln, hier also nur die eigentlichen Körner der

Inneren Körnerschicht. Dieselben lassen sich auch hier am besten mit bipolaren Ganglienzellen vergleichen. Bei *Emys* und *Clemmys* haben sie eine etwas längliche Gestalt. Der longitudinale Durchmesser beträgt 0,017—0,018 Millim., bei einem Querdurchmesser von 0,011—0,012 Millim. Der Zellkörper wird von einem sehr grossen, homogenen Kern der ihn fast vollkommen füllt, eingenommen. Der Kern enthält ein scharf contourirtes Kernkörperchen. Von jeder dieser Zellen gehen zwei Fortsätze ab, ein äusserer und ein innerer. Der innere ist sehr dünn und zart und zeigt sehr oft Varicositäten, er bricht sehr leicht ab und es ist sehr schwierig ihn zu isoliren. Der äussere Fortsatz ist dagegen viel dicker und breiter, fein granulirt; er bildet die unmittelbare Fortsetzung des spärlichen Protoplasma, welches den Kern umgiebt. Varicositäten traf ich an ihm bei den Schildkröten wiederholt an (vergl. Taf. XXVII, Fig. 7[a], 10, 11). Ob er sich auch an der Grenze der äusseren granulirten Schicht dichotonisch theilt, kommt mir sehr zweifelhaft vor, ich habe nämlich eine solche Theilung nie mit Sicherheit gesehen. Maceration in Jodserum, in verdünnten Lösungen von Bi-chromkali, besonders aber eine 24stündige Behandlung mit Osmiumsäure von 1 % und nachheriger Maceration in destillirtem Wasser, besser noch in Müller'scher Flüssigkeit sind die besten Isolationsmittel.

Wie die äusseren Fortsätze sich zu der äusseren granulirten Schicht verhalten, ist auch hier noch äusserst schwierig mit Bestimmtheit zu sagen. Wenn man aber bedenkt, dass es oft gelingt — besonders nach Maceration in Jodserum — Zapfen, Zapfenkörner und Zapfenfasern mit einander in continuirlichem Zusammenhang zu isoliren und besonders die Zapfenfasern auf sehr lange Strecken zu erhalten, dann möchte man fast glauben, dass der äussere Fortsatz einfach die äussere granulirte Schicht durchsetzt, um so unmittelbar in das Korn der äusseren Körnerschicht überzugehen (vergl. Taf. XXVII, Fig. 8[b], 10, 11).

5) Die äussere granulirte Schicht. Die innere Körnerschicht wird von der äusseren Körnerschicht durch eine Zwischenkörnerschicht geschieden, die äussere granulirte Schicht. Ihre Structur stimmt mit der der inneren granulirten Schicht überein. Sie beträgt nur 0,003—0,004 Millim. (*Emys*, *Clemmys*). Was bei den Amphibien von dieser Schicht gesagt ist, gilt auch für die Schildkröten.

6) Das Sinnesepithel der Netzhaut (Stäbchen- und) Zapfenschicht, äussere Körnerschicht. Das Sinnesepithel der Netzhaut bei den Schildkröten wurde untersucht bei *Emys europaea*, *Testudo graeca*, *Clemmys caspica* und *Cinosternum rubrum*. Bei den Schildkröten fehlen die Stäbchen (die langen Sehzellen: W. Müller) und es kommen nur Zapfen (die kurzen Sehzellen: W. Müller) vor und wohl einfache und Doppelzapfen. Wie die meisten Reptilien, so unterscheiden sich auch die Schildkröten durch die auffallend kleinen Aussenglieder, was sowohl für die einfachen, wie für die Doppelzapfen gilt.

Was allererst die Untersuchung im frischen Zustande angeht, so kann ich hierüber folgendes mittheilen: Während im Allgemeinen als Regel gilt, dass die Aussenglieder der Zapfen überaus vergänglich sind und schon kurze Zeit nach dem Tode solche Veränderungen zeigen, dass sie fast nicht mehr zu erkennen sind, bleiben dagegen die Zapfenaussenglieder bei den Schildkröten in Jodserum ziemlich lange intact. Eine Retina, die zwei Mal vierundzwanzig Stunden in Jodserum macerirt ist, zeigt die Zapfenaussenglieder fast in gleicher Schönheit, als wenn man unmittelbar nach dem Tode untersucht. Die Länge der Aussenglieder der einfachen Zapfen fand ich 0,006 — 0,008 Millim. lang. Die meisten, wenn nicht alle Zapfen, besitzen sehr schöne, hellgefärbte Kugeln. Dieselben liegen immer in dem äussersten Theile der Innenglieder unmittelbar dem Aussengliede an. Man kann fünferlei Art von Kugeln unterscheiden: rothe, gelbe, grüne, blaue und farblose Kugeln. Die rothen und gelben sind wohl am meisten vertreten, die grünen und blauen scheinen unmerkbar in einander überzugehen, wie ebenfalls die blauen unmerkbar in die farblosen übergehen. Zuweilen fehlen die grünen (*Clemmys*) und sind auch die blauen nur äusserst spärlich vorhanden. Je mehr man sich der Pars ciliaris retinae nähert, desto mehr treten die blauen und ungefärbten Kugeln auf, in der unmittelbaren Umgebung der Pars ciliaris retinae sind die gefärbten Kugeln fast alle verschwunden. In jedem Innengliede der einfachen Zapfen unterscheidet man ein planconcaves, linsenförmiges Körperchen und eine Ellipsoide. Letztere ist stark glänzend, homogen und bleibt das selbst längere Zeit nach dem Tode, während in dem linsenförmigen Körperchen — das ebenfalls im frischen Zustande homogen ist —, sehr bald nach dem Tode eine feinkörnige Trübung entsteht, beide nehmen nie den ganzen Umfang des Innengliedes ein, sondern werden immer noch von einer äusserst dünnen Randschicht des Innengliedes umgeben, was am deutlichsten zu sehen ist, wenn man 24—48 Stunden in Jodserum macerirte Präparate untersucht. Auch die Substanz des Aussengliedes wird von einer äusserst zarten Hülle als einer unmittelbaren Fortsetzung der Substanz des Innengliedes umgeben.

An der Stelle wo das Innenglied in das Korn der äusseren Körnerschicht übergeht, zeigt das Innenglied entweder keine oder nur eine höchst geringe Einschnürung, so dass die Körner der äusseren Körnerschicht — die Zapfenkörner — entweder unmittelbar unter der Membrana limitans externa oder wenigstens in einer zweiten Reihe liegen müssen. Es gelingt sehr oft von Retinen, welche 24—48 Stunden in Jodserum macerirt sind, Zapfen zu isoliren, welche nicht allein die Aussenglieder noch sehr schön in situ zeigen, sondern wo auch die Zapfenkörner mit sehr langen Fasern, den Zapfenfasern in Zusammenhang stehen. Wiederholt habe ich solche Zapfenfasern gesehen, welche wenigstens zwei bis drei Mal so lang sind als die Dicke der äusseren Körnerschicht incl. äussere granulirte Schicht beträgt. Die äussere granulirte Schicht ist sehr dünn, 0,003—0,004 Millim. dick, die äussere Körnerschicht d. i. der Abstand zwischen

Membrana limitans externa und Granulosa externa hat eine Dicke von 0,022 — 0,024 Millim. (*Emys*). Zuweilen begegnet man Zapfen (vergl. Taf. XXVII, Fig. 10), wo an den Zapfenfasern zwei bis drei Körner der inneren Körnerschicht hangen. Bei Verschiebung des Deckgläschens bleiben die Körner an den Fasern sitzen; ob sie jedoch nur denselben ankleben, oder mit diesen verbunden sind, liess sich mit Bestimmtheit nicht ausmachen. Nur so viel geht daraus hervor, dass die Zapfenfasern einfach die Granulosa externa durchbohren, um in die innere Körnerschicht weiter zu verlaufen. Für die Schildkröten scheint mir die Untersuchung im frischen Zustande, besonders nach 24—48stündigem Maceriren in Jodserum, von sehr grossem Vortheil. An solchen Präparaten sind auch die Faserkorben sehr deutlich zu sehen.

Wird die Retina 24 Stunden in Osmiumsäure von 1 % behandelt und darauf in Wasser macerirt, dann haben sehr viele Zapfen ihre Aussenglieder verloren. Die planconcaven linsenförmigen Körperchen werden durch Osmiumsäure mehr oder weniger intensiv schwarz gefärbt, während die Ellipsoiden ausserordentlich deutlich hervortreten. Auch die Faserkorben sind an Osmiumsäurepräparaten ausgezeichnet schön zu sehen. Aus der Substanz des Zapfeninnengliedes, dem äusserst dünnen feinkörnigen Protoplasmamantel, welcher hüllenartig das planconcave linsenförmige umgiebt, entwickeln sich äusserst feine Haare. Sehr deutlich habe ich diese Haare an Präparaten gesehen, welche 24 Stunden in Osmiumsäure von 1 % behandelt und dann 1—2 Tage in Wasser macerirt wurden. Taf. XXVII, Fig. 15, Taf. XXVI, Fig. 10 stellen solche Innenglieder mit Haaren vor. Das Aussenglied ist, wie sehr oft der Fall, verloren gegangen, die membranöse Hülle, welche das Aussenglied umgiebt, ist sehr deutlich zu sehen (vergl. Taf. XXVII, Fig. 15 und 17). Dieselbe zeigt nicht mehr die Gestalt des Aussengliedes, sondern ist, wie sehr oft wahrgenommen wird, taschenförmig ausgedehnt. Aber ausserdem sieht man darin einige überaus feine Haare, ich konnte 5—7 von diesen Haaren zählen — von der Substanz des Innengliedes entspringen und innerhalb der membranösen Hülle verlaufen. Die Haare sind hier nicht, wie ich bei den Amphibien wahrnahm, vollkommen homogen, sondern überaus feinkörnig. Hier ist also an eine Verwechslung mit Falten der umhüllenden Membran nicht zu denken, indem die umhüllende Membran vollkommen hyalin ist. Die Haare sind an der Basis, d. i. dort wo sie aus der Substanz des Innengliedes zum Vorschein treten, am dicksten und laufen unmessbar fein aus. Bei Anwendung von Tauchlinsen kommt es nicht selten vor, dass, wenn etwas zuviel Flüssigkeit zwischen Deck- und Objectgläschen sich befindet, bei jeder Bewegung der Mikrometerschraube die Objecte ebenfalls eine leichte Bewegung mitmachen. An solchen Präparaten sieht man dann, dass die Haare vollkommen frei liegen, man sieht, wie sie jede Bewegung des Objectes mitmachen, wie sie zu einander sich bewegen und von einander sich wieder entfernen, was natürlich unmöglich sein würde, wenn man mit Falten der Umhüllungsmembran

zu thun hätte. Könnte bei den Amphibien noch irgend ein Zweifel bestehen, ob man es mit Falten der Umhüllungsmembran oder wirklich mit Haaren zu thun habe, so wird dieser Zweifel bei Vergleichung mit dem, was die Untersuchung der Retina bei den Schildkröten lehrt, wohl aufgehoben, besonders da hier die umhüllende Membran, wie bei den Zapfen im Allgemeinen, ausserdem aber auch die Haare sehr deutlich von einander zu unterscheiden sind. Ich hatte früher diese Haare bei *Emys europaea* und jetzt auch bei *Clemmys* und *Cinosternum* beobachtet. Die stärksten Vergrösserungen sind aber nöthig und die in Osmiumsäure behandelten Zapfen müssen nicht zu lange im Wasser macerirt haben, sonst verlieren sich diese äusserst feinen Haare. Zuweilen ist es mir vorgekommen, als ob man diese Haare noch eine Strecke weit in den protoplasmatischen Mantel des Innengliedes verfolgen könnte, wo sie dann allmählich zu verschwinden schienen.

Was die Structur der Doppelzapfen angeht, so will ich vorerst bemerken, dass dieselben in der Retina bei den Schildkröten in sehr grosser Zahl vorkommen. Die Unterschiede der beiden die Zwillingszapfen zusammensetzenden Theile sind nicht so constant wie bei den Amphibien. Dies bezieht sich jedoch nur auf die Innenglieder. Man begegnet Doppelzapfen, deren Innenglieder eben gross, andere, bei welchen der Hauptzapfen grösser als der Nebenzapfen ist; fast immer jedoch besteht ein Unterschied in der Länge der Aussenglieder. Das Aussenglied des Hauptzapfens ist 0,0064—0,007 Millim. lang, das des Nebenzapfens 0,0045 bis 0,005 Millim. Die Nebenzapfen stimmen im Bau vollkommen mit den einfachen Zapfen überein, der Hauptzapfen welcher besonders an dem der Membrana limitans externa zugekehrten Theile sehr schmal ist, besitzt in seinem äusseren Ende ein planconvexes, linsenförmiges Körperchen, das nach dem Tode sehr schnell körnig sich trübt, während der übrige Theil des Innengliedes fein granulirt ist.

Was die gefärbten Kugeln angeht, so kommen hier alle möglichen Uebergänge vor. Man begegnet Doppelzapfen, wo die beiden Innenglieder rothe Kugeln besitzen, anderen, wo das eine Innenglied eine rothe, grüne, blaue, gelbe, das andere Innenglied eine gelbe, grüne, blaue oder ungefärbte Kugel, zuweilen gar keine Kugel besitzt, kurz alle mögliche Combinationen kommen vor. Doppelzapfen, wo der Nebenzapfen keine Kugel besitzt, sind nicht selten. Während sonst die Doppelzapfen der Schildkröten denen der Vögel ausserordentlich ähnlich sind, weichen sie in Beziehung auf die gefärbten Kugeln von denen der Vögel ab.

Jede Hälfte des Doppelzapfens steht in Verbindung mit einem eigenen Korn und von jedem dieser Körner entspringt eine Faser, Zapfenfaser, welche wie die einfachen Zapfen Varicositäten zeigen kann. Taf. XXVII, Fig. 3 stellt einen Doppelzapfen vor, in Verbindung mit den Körnern und den Zapfenfasern, das Präparat ist von einer Retina erhalten, welche 24 Stunden in Jodserum macerirt war. Die Körner der Nebenzapfen liegen unmittelbar unter der Membrana limitans externa, während die der Haupt-

zapfen mehr in der zweiten Reihe liegen. Mit Ausnahme der gefärbten Kugeln stimmen die Zwillingszapfen der Schildkröten vollkommen mit denen der Urodelen überein.

Die Körner der äusseren Körnerschicht, welche in Verbindung mit den einfachen Zapfen stehen, liegen fast immer unmittelbar unter oder doch nur sehr wenig unter der Membrana limitans externa, nur die Körner, welche in Verbindung mit dem Hauptzapfen stehen, liegen etwas mehr nach innen. A priori liess sich also erwarten, dass die äussere Körnerschicht bei den Schildkröten aus höchstens zwei Reihen von Körnern bestehen würde. Die Untersuchung von in Osmiumsäure von 1 % behandelten Retinen, lehrte jedoch, dass dies nicht der Fall war und dass die äussere Körnerschicht aus drei bis vier Reihen Körnern besteht. Es wären also zwei Fälle möglich, entweder ein Theil der mit den Zapfen in Verbindung stehenden Körner muss in einer tieferen Schicht gelegen sein oder die Körner aus den tieferen Schichten der äusseren Körnerschicht stehen nicht in Zusammenhang mit den Zapfen. Eine erneuerte Untersuchung zeigte jedoch, dass die Körner sowohl der einfachen, wie der Doppelzapfen stets so dicht unter der Membrana limitans externa liegen, dass in der äusseren Körnerschicht höchstens Platz für zwei Reihen Körner sein kann. Die Körner in den tieferen Schichten können also mit den Zapfen nicht in Verbindung stehen.

Prüft man genau, so ergiebt sich, dass ein Theil der Körner aus der tieferen Schicht mit mehr oder weniger kolbenförmigen, äusserst fein granulirten Gebilden in Verbindung steht, die sich nicht unterhalb der Membrana limitans externa fortsetzen. Diese Formelemente kommen am meisten mit den von Landolt zuerst bei den Salamandern beschriebenen Kolben überein.

Nicht immer jedoch stehen diese Kolben mit Körnern der äusseren Körnerschicht in Verbindung. Sehr oft sieht man, dass diese feingranulirten Kolben einfach als Stützfasern zwischen Limitans externa und Granulosa externa ausgespannt sind. Ausserdem nimmt man in den tieferen Schichten der äusseren Körnerschicht auch Körner wahr, die nach der Membrana limitans externa zu, eine feine Faser absenden, welche vollkommen den Zapfenfasern gleicht. Wie diese Fasern sich weiter verhalten, weiss ich nicht. Welche Bedeutung den feingranulirten kolbenförmigen Körperchen zukommt, ist mir räthselhaft geblieben. Jedenfalls ist es sehr merkwürdig, dass diese Kolben gerade bei Salamandern und Schildkröten angetroffen werden, zwei Thiergruppen, die phylogenetisch einander so nahe stehen. Ich habe bei *Emys europaea* und *Clemmys caspica* diese kolbenförmigen Körperchen gesehen. Bei der letztgenannten Gattung sind sie aber bedeutend gering in Anzahl. Demnach sehen wir denn auch, dass die Körner der äusseren Körnerschicht gewöhnlich nur zwei Reihen bilden. Sehr gross fand ich die gefärbten Kugeln bei der Gattung *Clemmys*.

Wie besonders deutlich aus der Untersuchung von Retinen hervorgeht, welche 24 Stunden in Jodserum macerirt sind, durchbohren die Zapfenfasern einfach die Granulosa externa, um wahrscheinlich unmittelbar mit den peripherischen Fortsätzen der Körner der inneren Körnerschicht zu anastomosiren.

Ueber den Bau der Retina bei den Schildkröten besitzen wir einige Mittheilungen von Hannover, Leydig, Nunneley, Hulke, C. Heinemann und Max Schultze.

Hannover (69) giebt an, dass die Retina der Schildkröten der der Vögel sich eng anschliesst und constatirt das Vorkommen von gefärbten Kugeln.

Leydig (71) unterscheidet bei *Testudo graeca* dreierlei Art von Kugeln: farblose, gelbe und rothe Kugeln, ebenfalls Nunneley (72). Hulke (73) der von Schildkröten *Testudo graeca*, *Emys europaea* und *Chelonia midas* untersuchte, beschreibt bei allen sowohl Stäbchen als Zapfen. Die Stäbchen sollen sich nach Hulke bei *Testudo graeca* von den Zapfen durch den Mangel an gefärbten Kugeln unterscheiden. Hier hat Hulke wahrscheinlich Zapfen mit ungefärbten Kugeln vor sich gehabt. Bei *Emys europaea* beschreibt er rothe, grüne und gelbe Kugeln. Auch bei *Chelonia* unterscheiden sich nach Hulke die Stäbchen von den Zapfen durch den Mangel an gefärbten Kugeln.

Auch in einer späteren Mittheilung hält Hulke (74) an dem Vorkommen von Stäbchen und Zapfen bei den Schildkröten fest. Ich selbst habe niemals bei den Schildkröten Stäbchen beobachtet, und auch von keinem der anderen Autoren werden sie erwähnt, so dass diese Angabe Hulke's wohl als eine fehlerhafte anzusehen sein wird.

Max Schultze (75) unterscheidet bei *Emys europaea* nur orangegelbe, rothe und farblose Kugeln, durchaus keine blauen oder grünen. Für die Zwillingszapfen gibt Max Schultze an, dass der Hauptzapfen eine orange-gelbe Kugel besitzt, während in dem Nebenzapfen jede Spur einer Kugel fehlen sollte. Bei Untersuchung im frischen Zustande überzeugte ich mich jedoch, dass sowohl in dem Hauptzapfen als in dem Nebenzapfen Kugeln von verschiedener Farbe vorkommen können und hierdurch gerade am meisten sich unterscheiden.

Merkwürdig sind die Angaben der verschiedenen Autoren über das Vorkommen blauer und grüner Kugeln. Max Schultze (75) läugnet die blauen und grünen Kugeln; Schwalbe (76) dagegen nimmt wohl grüne Kugeln an, aber keine blauen. Krause (77) dagegen und Dobrowolsky (78) nehmen wieder bestimmt das Vorkommen blauer Kugeln in der Retina an. Ich selbst habe mich ebenfalls wiederholt von dem Vorkommen blauer Kugeln überzeugen können. Die rothen und gelben Kugeln behalten eine Zeitlang nach Osmiumsäure-Behandlung ihre Farbe, während die Farbe der blauen und grünen Kugeln verschwindet. Auch in Müller'scher Flüssigkeit und Lösungen von Bi-chrom-Kali von 3 % behalten die gefärbten Kugeln eine Zeit lang ihre Farbe bei.

Heinemann (79) verdanken wir einige Mittheilungen über den Bau der Retina bei einigen bis jetzt noch nie untersuchten Schildkröten, nämlich einer *Dermatemys, Ptychemys*, eines *Staurotypus triporcatus*, eines *Cinosternum Spix*, einer *Chelydra serpentina*, mehrerer Arten *Chelonia* und einiger nicht näher zu bestimmenden, von denen die eine *Dermatemys* sehr nahe stand.

Nach Heinemann kann man Stäbchen mit konischen und solche mit stäbchenförmigen Aussengliedern unterscheiden. Bei den letzteren ist das Innenglied ellipsoidisch und enthält einen linsenförmigen Körper, welcher dasselbe ganz oder nur seine äussere Hälfte ausfüllt, das stäbchenförmige Aussenglied ist bei *Chelonia* von beträchtlicher Länge und zeigt nach dem Ende zu eine geringe Abnahme des Querdurchmessers. Eine Beziehung zu einem Korn oder einer Faser vermochte Heinemann nicht aufzudecken. Sie fehlen nur bei einer nicht näher bestimmten *Testudo*-Art. Unter den echten Zapfen muss man nach ihm zwei Hauptformen unterscheiden: 1) Zapfen mit Pigmentkugel, welche er kurzweg als Kugelzapfen bezeichnet und 2) Zapfen ohne Kugel. Alle mit Ausnahme unentwickelter Formen haben konische in eine feine Spitze auslaufende Aussenglieder, welche bei den kugellosen kürzer und zarter sind.

1) Kugelzapfen. Ihre Innenglieder sind von viel schlankerer Gestalt als die der anderen Gruppe, ja sie nähern sich häufig der Stäbchenform; sie lassen zwei Abtheilungen unterscheiden, die sich sowohl im frischen als erhärteten Zustande sehr leicht von einander ablösen. Die äussere enthält einen der Form des Zapfens sich anschmiegenden Körper, welcher sich auch im frischen Zustande durch matt-trübes Aussehen charakterisirt und in Osmiumsäure eine graugelbe Färbung annimmt (W. Müller's empfindlicher Körper), die innere ist von wechselnder Gestalt und enthält in der Regel einen linsenförmigen Körper, dessen Form man am besten mit der des Samens der Sonnenblume vergleichen kann. Derselbe ist wie in eine Nische von auch im frischen Zustande feinkörniger Substanz eingebettet. Man muss mehrere Unterarten von Kugelzapfen unterscheiden: a) solche mit bauchigem Innengliede und grossem linsenförmigen Körper; b) schlankere mit kleinerem Körper; c) solche, welche sich nach innen zuspitzen und hier entweder einen Körper von der Gestalt dieses Abschnittes oder keinen enthalten. d) Zapfen mit stark bauchigem äusseren Abschnitt des Innengliedes und unregelmässig gestalteter, immer viel schmälerer innerer Abtheilung desselben.

Die beiden letzten Zapfenarten bilden mit den kugellosen Doppelzapfen, nur bei *Testudo* vereinigen sich auch je zwei Kugelzapfen zu solchen.

Was die Kugeln der Zapfen angeht, so finden sich nach Heinemann sowohl farbige als farblose. Bei *Testudo* beobachtet man rubinrothe, gelbe und zwar dunklere und hellere, graugrüne und farblose, bei *Dermatemys, Ptychemys* und *Chelydra* carminrothe, gelbe und farblose, bei *Staurotypus* carminrothe, gelbrothe, hellgrüne und farblose; bei *Cinosternum*

carminrothe, orangefarbige, grüne und farblose, bei *Chelonia* ziegelrothe, grünlichgelbe und farblose. Diese Kugeln sind nach ihm an verschiedenen Stellen der Retina in sowohl absolut als relativ wechselnder Menge vertheilt, auch ist ihre Grösse ziemlich bedeutenden Schwankungen unterworfen. Es giebt ausgezeichnete Stellen der Retina, wo alle Kugeln und da deren Grösse der der Zapfen annähernd proportional ist, auch diese viel kleiner sind und daher gedrängter stehen. Eine Fovea beobachtete Heinemann nicht, wohl aber eine kleine Papille an der Eintrittsstelle des Sehnerven.

2) Die Zapfen ohne Kugel sind retortenförmig; ihr nach aussen sich zuspitzendes Innenglied ist ebenfalls in zwei Abtheilungen getheilt, von denen die äussere sich wie bei den Kugelzapfen verhält, die innere fast ganz von einem grossen linsenförmigen Körper gefüllt ist. Bei *Testudo*, *Ptychemys*, *Chelydra* und *Chelonia* findet sich in der Spitze des Innengliedes, bei *Chelonia* ausserdem noch zwischen beiden Abtheilungen desselben gelbes Pigment, jedoch nicht bei allen Zapfen, so dass man hiernach zwei Unterarten unterscheiden kann. Die Aussenglieder sind sehr kurz und zart. Interessant sind die bei *Chelonia* beobachteten unentwickelten Formen, bei denen jede weitere Differenzirung des Innengliedes fehlt, dasselbe vielmehr mit feinkörniger Masse erfüllt ist, die sich bis in die Zapfenspitze fortsetzt, hier fehlen nach Heinemann in der That die Aussenglieder.

Die linsenförmigen Körper sollen bei Schildkröten nicht völlig structurlos sein, in einigen bemerkt man nach Einwirkung von Osmiumsäure einen dunklen gefärbten Körper und in diesem häufig ein feines Körnchen, andere zeigen einen durch concentrirte Schichtung bedingten schaligen Bau. Eine ähnliche Structur ist weder von mir, noch von einem der früheren Autoren, auch von Max Schultze selbst nicht je an einem linsenförmigen Körper beobachtet, weder bei Schildkröten, noch bei Eidechsen, so dass ich fast glauben möchte, man hatte es hier mit Kunstproducten zu thun. Sehr merkwürdige Beobachtungen hat Heinemann weiter bei *Testudo* und *Chelonia* gemacht; hier sah er linsenförmige Körper, welche sich nach Innen in einen spitzen, seltner keulenförmigen Fortsatz verlängerten, andere schlanke Zapfenformen liefen in eine Faser aus, deren endliches Schicksal zwar nie direct festgestellt werden konnte, aus anderen Beobachtungen jedoch zu erschliessen ist. In diesem Falle kann man nach ihm in der That von einer Axenfaser im Innengliede sprechen, welche an dem linsenförmigen Körper endigt. Die Faser soll feinwellige Contouren zeigen, hier und da bemerkt man in ihr ein feines Körnchen. Sehr interessant ist nach Heinemann und für die Erklärung der erwähnten Bilder entscheidend, das Verhalten des Zapfenkorns zum linsenförmigen Körper. Man sieht nämlich gar nicht selten beide in unmittelbarer Verbindung, derart, dass der Kern des Zapfenkorns in eine Aushöhlung des Körpers eingefügt erscheint.

Diese Ausbuchtung befindet sich entweder am innern Ende des Körpers oder seitlich. Einige Male wurde beobachtet, dass ein kolbiger Fortsatz des Korns oder richtiger gesagt des Kernes sich an einen ähnlichen Fortsatz des linsenförmigen Körpers anlegte, andere Male, namentlich in schlanken Zapfen, stieg von jenem eine Faser in das Innenglied hinauf; die wie Heinemann angiebt, jedenfalls an diesem endigt.

Nach Allem soll hier eine bisher unbekannte Mannichfaltigkeit bestehen, welche für die Function der verschiedenen Formen nicht ohne Bedeutung sein kann. Man darf also durchaus kein Schema für die Structur des Innengliedes aufstellen, nicht überall eine Axenfaser annehmen, weil sie in einer Reihe von Fällen deutlich ausgeprägt ist. Auch bei den Schildkröten sollen sich unentwickelte Formen zeigen lassen, bei denen die Entwicklung des Zapfenkorns zum vollständigen Zapfenapparat auf halbem Wege stehen geblieben ist. Mir sind solche Formen nie begegnet. Entschieden muss ich aber das Vorkommen einer Axenfaser im Innengliede bestreiten, weder bei Vögeln noch bei Reptilien, bei welchen nach einigen Autoren solche Axenfasern vorhanden sein sollten, habe ich sie je gesehen.

Wenn Heinemann angiebt, dass die äusseren Körner in der Regel in einer Reihe angeordnet sind, so beruht dies jedenfalls wohl auf einem Irrthum. Nur bei *Ptychemys* sollen sie nach ihm stellenweise zwei bilden; wesentliche Unterschiede je nach der Zapfenform, welcher sie angehören, sind nicht nachweisbar; ihre Grösse schwankt bei verschiedenen Gattungen, die grössten fanden sich bei *Chelonia* und *Testudo.* Da sie meistens dem Innengliede eng angefügt sind und nach Innen eine nur sehr kurze Faser entsenden, so ist die Breite der äusseren Körnerschicht eine geringe, bei *Chelonia* kommen jedoch auch Zapfen vor, bei denen Innenglieder und Korn durch eine längere Faser verbunden sind.

Bei *Ptychemys* finden sich in der Schicht der äusseren Körner ausser dieser noch eigenthümliche zapfenartige Gebilde, von welchen Heinemann glaubt, dass sie mit dem Stützfasersystem in Verbindung stehen und mit den von Landolt bei Tritonen und Salamandern beobachteten Kolben identisch sind.

9) Pigmentschicht der Retina. Wie bei den Amphibien, so sind auch bei den Schildkröten die Pigmentzellen wahre Cylinderzellen. An jeder derselben lässt sich ein oberer, der Fläche der Chorioidea zugekehrter, farbloser aus einem blassen feingranulirten Protoplasma bestehender und ungefähr den dritten Theil der ganzen Zelle einnehmender und ein unterer pigmentirter Theil unterscheiden. Im ungefärbten Theil der Zelle liegt wie bei den Amphibien der grosse, runde, scharfconturirte Kern, der ein glänzendes Kernkörperchen enthält. Fettkugeln fehlen. Auch bei den Schildkröten fasert sich das basale Ende der Pigmentzelle (vergl. Taf. XXVI, Fig. 9) in ein überaus zahlreiches Büschel pigmentirter, äusserst feiner Fasern aus. Die Pigmentkörnchen sind mit ihrer Längsaxe

dem Verlauf der Fasern parallel eingebettet, das letzte freie Ende der Faser erscheint oft pigmentlos. Zuweilen sieht man diese Pigmentschnuren bis an die Membrana limitans externa herabsteigen, dieselben umschliessen die Zapfen eng.

Bei *Emys europaea* wechselt die Breite zwischen 0,030—0,040 Millim., der Kern hat einen Durchmesser von 0,016—0,018 Millim.

10) Die stützende Bindesubstanz der Retina, die Membrana limitans externa und interna. Mit Ausnahme der Pigmentschicht der Retina, der Aussenglieder und der äusseren Theile der Innenglieder, werden alle Schichten der Retina von theilweise sehr starken, in senkrechter Richtung verlaufenden Fasern durchsetzt, den sogenannten Radial- oder Stützfasern. Auch hier kann man diese radialen Stützfasern als spongiöse Bindesubstanz bezeichnen und in denselben die beiden Grenzmembranen, die Membrana limitans externa und interna unterscheiden. Die Membrana limitans interna liegt der Oberfläche des Glaskörpers dicht an, und ist mit derselben oft innig verwachsen, die Limitans externa liegt bei den Schildkröten gewöhnlich an der Grenze der Körner der äusseren Körnerschicht und der Innenglieder, und zwischen beiden ausgespannt, wie zwischen Fussboden und Decke, stehen wie bei den Amphibien als dicht gestellte Säulen, die radialen Stützfasern in grosser Zahl.

Auch hier kann man an jeder Radialfaser einen inneren und einen äusseren Abschnitt unterscheiden. Die Grenze zwischen beiden liegt dort, wo die innere granulirte Schicht in die innere Körnerschicht übergeht. Die inneren Enden der Stützfasern enden gewöhnlich, nach vorheriger Theilung, mit kegelförmigen Anschwellungen, die sich schliesslich zu einer an der Glaskörperseite glatten Membran, der Membrana limitans interna vereinigen. An diesen inneren Theilen der Radialfasern haften oft Körnchen der inneren granulirten Schicht, der ganze Theil der Fasern hat ein etwas matt glänzendes Aussehen, er ist, so weit er durch die innere granulirte Schicht hin verläuft, schmal, und wird erst, wie erwähnt, gegen die Membrana limitans interna zu breiter. Ganz anders dagegen verhält er sich in der inneren Körnerschicht, äusseren granulirten Schicht und äusseren Körnerschicht. Hier bekommt er nämlich ein sehr glänzendes Aussehen, wird viel breiter und giebt nach allen Seiten hin scheidenartige Fortsätze ab, wodurch ein sehr reichhaltiges Balkennetz entsteht, in dessen Maschen sowohl die Körner der äusseren, als der inneren Körnerschicht abgelagert sind (vergl. Taf. XXVI, Fig. 8). Besonders deutlich ist dies Balkennetz in der äusseren Körnerschicht, hier kann man sich sehr leicht überzeugen, dass in jeder Masche ein Korn liegt. Anastomosen zwischen den Bälkchen verschiedener Stützfasern wurden zuweilen beobachtet. In der inneren Körnerschicht liegt in dem verbreiterten Theil der Radialfasern ihr Kern; derselbe gleicht dem der Körner der inneren Körnerschicht, unterscheidet sich aber leicht von diesem durch ihre ovale Gestalt. Wie bei den Amphibien hören die radialen Stützfasern an der Membrana limitans externa, an deren Bildung sie sich betheiligen, noch nicht auf,

sondern ragen als sehr zahlreiche, feine, starre Fäserchen hervor, die **Max Schultze**'schen Faserkörbe, welche röhrenartige Scheiden um die Stäbchen und Zapfen-Innenglieder bilden.

Von den verschiedenen Schichten, welche die Retina zusammensetzen, ist die Schicht der Stäbchen und Zapfen, in Vereinigung mit der äusseren Körnerschicht, jedenfalls wohl die bedeutendste für die Perception des Lichtes. Die Stäbchen und Zapfen bestehen aus zwei Theilen, einem Aussen- und einem Innengliede. Beide Theile sind scharf von einander getrennt. Dies zeigt sich am deutlichsten aus dem Verhältniss der beiden Theile zu chemischen Reagentien.

Während also eine Trennung von Stäbchen und Zapfen — und hier bei den Schildkröten also nur Zapfen — in Innenglieder und Aussenglieder vollkommen berechtigt ist, entsteht unwillkürlich die Frage, ob man mit eben solchem Rechte die Innenglieder der Stäbchen und Zapfen von den Körnern der äusseren Körnerschicht trennen darf. Als Grenzmembran nimmt man gewöhnlich die Membrana limitans externa an. Allererst bemerkt man bei genauerer Untersuchung, dass die Membrana limitans externa wohl schwerlich als Grenzschicht zwischen Innengliedern und Körnern angenommen werden kann. Wie wir bei den Amphibien gesehen haben, liegt in den meisten Fällen der Kern des Kornes nie vollkommen unter der Limitans, was doch der Fall sein müsste, wenn man die Limitans als Grenzscheide zwischen Innenglied und Kern annehmen will. Und wirklich einmal angenommen, dass der Kern des Kornes immer — wie bei den Schildkröten der Fall zu sein scheint — unter die Membrana limitans externa zu liegen kommt, dann glaube ich doch nicht, dass wir darum Recht haben, die Limitans externa als Grenzscheide zwischen Innenglied und Korn anzunehmen. Die Limitans mit ihren Faserkörben liegt vollkommen aussen um das Innenglied herum, und hat mit dem innerlichen Bau des Innengliedes und Kornes nichts zu schaffen. Innenglied und Korn gehen ohne bestimmte Grenzen unmerkbar in einander über. Dieselbe feinkörnige Substanz, welche den Kern des Kornes umgiebt, setzt sich auch in das Innenglied fort, um dort den wichtigsten Bestandtheil des Innengliedes zu bilden. Die linsenförmigen Körperchen und die Ellipsoiden haben mit der Substanz des Innengliedes nichts zu thun, sie verhalten sich chemisch durchaus anders als die Substanz des Innengliedes. Dies geht am deutlichsten aus der Betrachtung von Präparaten hervor, welche in Osmiumsäure behandelt und darauf in Wasser macerirt sind, nicht selten beobachtet man dann Zapfeninnenglieder, wo die linsenförmigen Körperchen und Ellipsoiden sich vollkommen von der eigentlichen Substanz des Innengliedes zurückgezogen haben. Ich glaube nicht, dass wir Recht haben, Innenglied vom Korn zu trennen, beide Theile gehören zu einander, bilden ein einziges Formelement, das sich vollkommen mit einer Epithelzelle oder wenn man will, mit einer Neuro-epithelzelle vergleichen lässt. Der Kern des Kornes stellt dann den Kern der Epithelzelle, das Zapfen-(Stäbchen)-Innenglied den Zellkörper vor.

Schon Henle (Handbuch der Eingeweide-Lehre des Menschen. Dritter Abschnitt p. 641. 1866) hat die Schichten, welche die Retina zusammensetzen, in zwei grosse Abtheilungen getrennt, welche er als die „musivische Schicht“ und als die „eigentliche nervöse Schicht“ bezeichnet hat. Zur ersten gehören dann die Stäbchen und Zapfen, inclusive Membrana limitans externa und äussere Körnerschicht, zur letzteren alle andere Schichten.

Schwalbe (Mikrosk. Anatomie des Sehnerven, der Netzhaut und des Glaskörpers. Handbuch der gesammten Augenheilkunde p. 359, 1874) wies nach, dass man vollkommen berechtigt ist, die zwei von Henle angenommenen Hauptabtheilungen zu behalten und nennt die musivische Schicht Henle's, die Neuro-epitheliumschicht, die nervöse Schicht Henle's die Gehirnschicht.

W. Müller (Ueber die Stammesentwickelung des Sehorgans der Wirbelthiere, als Festgabe Carl Ludwig zum 15. October 1874) unterscheidet an der Retina einen Ektodermtheil (epithelialen Theil) und einen Neurodermtheil (cerebrialen Theil). Zum ersteren rechnet er die Stäbchen-Zapfenschicht und die äussere Körnerschicht, welche er als die Schicht der „Sehzellen“ bezeichnet. Die Stäbchen, inclusive Stäbchenkörner werden als die langen, die Zapfen, inclusive Zapfenkörner werden als die kurzen Sehzellen betrachtet.

Die eigenthümlichen Protoplasmastränge bei den Schildkröten gehören wohl dem Specialfulcrum Müller's an. Zu dem Neurodermtheil rechnet W. Müller zuerst die Schicht der Nervenansätze (äussere granulirte Schicht der Autoren). Wenn ich auch Müller vollkommen beistimmen kann, wenn er den Zusammenhang der Nervenfasern von der Ganglienzelle bis zur Sehzelle für einen continuirlichen erklärt, kann ich ihm doch nicht vollkommen beistimmen, was die Art der Verbindung selber betrifft. Die Insertion erfolgt nach Müller am inneren Ende der Sehzellen (Stäbchen-, resp. Zapfenfaser) und zwar in der Regel an einer etwas ausgezogenen Stelle, welche seitlich angebracht ist, mittels einer conischen, im Profil dreieckig erscheinenden Erweiterung. Bei den Amphibien zeigen die Stäbchen-, resp. Zapfenfasern wohl sehr oft eine conische Verdickung, aber von dieser entspringen wieder zwei feine Fäserchen. Nicht selten sieht man, dass auch die Faser, ohne eine Verdickung zu bilden, sich dichotomisch theilt. Unter den Reptilien kommt bei den Schlangen (*Coluber natrix*) eine solche Verdickung jedenfalls nicht vor, ebenso wenig bei den Schildkröten (*Emys europaea*, *Testudo graeca*, *Clemmys caspica, Cinosternum rubrum*) und auch bei den Krokodilen habe ich nie weder an den Stäbchen-, noch an den Zapfenfasern je eine solche Verdickung gesehen. Die conischen Verbreiterungen an den Stäbchen-, resp. Zapfenfasern, wie W. Müller sie aus der Retina von *Platydactylus* beschreibt, dürfte wohl kaum so allgemein sein als dieser Forscher angiebt.

Die innere granulirte Schicht wird von Müller in zwei Abtheilungen getrennt, nämlich in die Schicht des Ganglion retinae und die Schicht der

Spongioblasten. Zur ersteren rechnet er die äussere Lage, zur letzteren die innere Lage der inneren Körnerschicht.

Die innere granulirte Schicht bezeichnet Müller als das Neurospongium und die Ganglienzellenschicht als das Ganglion nervi optici.

Das Vorkommen von Haaren, welche von der Substanz des Innengliedes der Stäbchen (*Rana, Salamandra, Triton*) und der Zapfen (Schildkröten, Vögel) abtreten, giebt uns wahrscheinlich wohl das Recht die Sehzellen Müller's als ein haartragendes Neuro-epithelium aufzufassen. Haartragenden Sinnesepithelien begegnet man in der Geruchsschleimhaut, in den bekannten „Riechzellen", haartragende Sinnesepithelien findet man in dem sechsten Sinne bei den Fischen und niederen Amphibien, in den sogenannten Seiten- und Kopfkanälen. Ein haarförmiger Fortsatz kommt ebenfalls den Geschmackzellen zu. Haartragenden Sinnesepithelien begegnet man endlich auch in dem Gehörorgane (Ampullen, Utriculus, Corti'sches Organ).

Als peripherische Enden aller Sinnesorgane findet man also haartragende Neuro-epithelien und die Structur dieser Endorgane hat sich durch Anpassung modificirt je nach der Function, welche sie zu verrichten haben.

Gehörapparat.

Ausser den schon erwähnten Schriften von Bojanus (4), Stannius (22), Cuvier (13), Owen (27), Rathke (16) sind noch hervorzuheben:

(84) **W. Münter.** Die Gehörwerkzeuge der Seeschildkröte; in: Jahresbericht des naturw. Vereins in Halle, 1852, p. 238.

(85) **Windischmann.** De penitiori auris in amphibiis structura. Lipsiae, 1831.

(86) **Steifensand.** Untersuchungen über die Ampullen des Gehörorgans; in: Joh. Müller's Archiv, 1835, p. 171.

(87) **C. Hasse.** Das Gehörorgan der Schildkröten; in: C. Hasse's Anatomische Studien, 2. Heft, p. 225. 1871.

Wie bei den Amphibien, so verdanken wir auch bei den Schildkröten die neuesten und genauesten Mittheilungen über die morphologischen Verhältnisse und den histiologischen Bau des Gehörapparates den schönen Untersuchungen von C. Hasse, dessen Resultate in der Hauptsache hier mitgetheilt werden sollen.

Nach Wegnahme des Trommelfells, an dessen unterem hinterem Umfange wir auf den Eingang zur Tuba treffen, gelangen wir in einen weiten Raum, den Beginn der Paukenhöhle, sammt dem bei *Chelonia* flachen, bei *Emys* und *Testudo* tieferen, bei *Trionyx* und *Chelys* sehr tiefen Homologon des Antrum mastoideum und im unteren Theil desselben, oberhalb und nach hinten von der Tubamündung in einen, durch die Columella ausgefüllten, bei *Testudo, Trionyx* und den *Chelydrae* knöchernen, bei *Emys* und *Chelonia*, bei ersterer weniger, bei letzterer mehr, durch

Weichtheile geschlossenen Kanal. Dieser enge Kanal der Paukenhöhle führt nach innen in einen Raum, das Antivestibulum von Bojanus, der dem Recessus cavi tympani der Vögel entsprechend, jedoch weniger scharf begrenzt, als solcher auch bei den Schildkröten bezeichnet werden mag. Wie bei den Vögeln ist der Recessus cavi tympani gleichsam ein Vorbau an dem Eingange zum knöchernen Gehörapparat, nur findet sich bei den Schildkröten insofern ein Unterschied, als dieser Recessus ausserordentlich viel geräumiger erscheint als bei den Vögeln und zugleich innerhalb der einzelnen Abtheilungen Modificationen darbietet, welche die Verbindung mit den Vögeln und mit den Amphibien vermitteln. *Testudo*, schon durch die knöchern geschlossene Paukenhöhle den höheren Wirbelthieren am nächsten stehend, zeigt auch mit Bezug auf den Recessus die meisten Aehnlichkeiten, weniger schon ist das bei *Emys*, am wenigsten bei *Chelonia* der Fall, welche in mancher Beziehung den Batrachiern nahe steht. Die Wandungen des Recessus, der nach innen zu trichterförmig erweitert ist und medianwärts seine Grenze im knöchernen Gehörapparat findet, nach aussen dagegen statt in die weite Paukenhöhle zu münden, in den engen Kanal derselben übergeht und somit seine äussere und theilweise seine untere Begrenzung durch das stark entwickelte Quadratum findet, werden durch das Pro-oticum, Opisthoticum und Occipitale laterale gebildet. Das Dach giebt das Opisthoticum, die vordere Wand das Prooticum, die hintere das Opisthoticum mit dem Occipitale laterale, während dagegen der Boden von dem Pterygoideum gebildet wird. Alle diese Knochen schliessen aber den Recessus nicht vollständig ab, ebenso wenig wie das Quadratum überall das Cavum tympani umschliesst, sondern an der Hinterwand zeigt sich eine bei *Testudo* geringere, bei *Chelonia* dagegen beträchtliche Lücke, die durch Weichtheile geschlossen erscheint, und diese entsteht dadurch, dass das Occipitale laterale, welches sich mit dem Opisthoticum weit lateralwärts über das Quadratum erstreckt und den Meatus auditorius externus und den Recessus hinten schliesst, bei den Schildkröten eine geringere Entwickelung zeigt und zwar wegen des stark nach hinten entwickelten Quadratum und Opisthoticum. Es erreicht nie die innere Fläche jenes Knochens und kann hinten somit nie einen Verschluss des Recessus zu Stande bringen.

Der Recessus wird in zwei Abtheilungen getheilt, von denen die eine (Recessus cavi tympani s. str.) im Umfange des Foramen vestibulare s. ovale als ein Theil der Paukenhöhle erscheint, während die andere, das Homologon des Recessus scalae tympani, im Bereiche des Foramen cochleae s. rotundum liegt. Die erstere ist die grössere und befindet sich aussen und vorne, die andere kleinere liegt nach hinten und innen. Betrachtet man die beiden Räumlichkeiten am knöchernen Schädel (vergl. Taf. XXVIII, Fig. 1), so communiciren sie miteinander am hinteren Umfang des Foramen ovale, im lebenden Zustande sind sie aber von einander geschieden. Die unvollständige knöcherne Grenze bildet auch hier die knöcherne Brücke zwischen Vorhofs- und Schneckenfenster.

Betrachtet man die beiden Abtheilungen jede für sich, so sieht man, dass die grössere, der eigentliche Recessus cavi tympani, unregelmässig trichterförmig gestaltet ist. Die Basis kehrt nach innen und schliesst mit der äusseren Wand der den knöcheren Gehörapparat bildenden Knochen ab, die Spitze wendet nach aussen, hinten und unten und geht in den Paukenhöhlenkanal über. Da nun gleichzeitig das Foramen vestibulare mehr den hinteren Theil der inneren Fläche des Recessus einnimmt, so sehen wir demnach auch die Columella mehr der Hinterwand desselben genähert. Es lässt sich, abgesehen von der inneren, später bei der Betrachtung des knöchernen Gehörapparates zu schildernden Wand, eine obere wesentlich von dem Processus tympanicus des Quadratum, eine äussere vom Körper des Quadratbeins, eine untere vom Pterygoid, eine vordere von dem Pro-oticum und eine hintere von Weichtheilen in der Lücke zwischen dem hintern, inneren Umfang des Quadratum und der hinteren, resp. äusseren Begrenzung des Opisthoticum und Occipitale laterale gebildete Wandung unterscheiden.

Die zweite Abtheilung, die fast unter einem rechten Winkel mit der grösseren zusammenstösst, zeigt ebenfalls eine äussere, innere, obere, untere, vordere und hintere Wand. Die Decke dieses Raumes wird von dem Occipitale laterale und Opisthoticum, der Boden von dem Occipitale laterale, die innere von demselben Knochen, die äussere von den an den hinteren Umfang der Fenestra ovalis sich anheftenden, den Recessus nach hinten hin abschliessenden Weichtheilen und die hintere bei *Testudo* und *Emys* von dem nach aussen sich entwickelnden Occipitale laterale, bei *Chelonia* von diesem und von den an der Aussenseite desselben an die Schädelhinterfläche tretenden Gefässen und Nerven gebildet. Die innere Wandung dieses Raumes ist von einer grösseren Oeffnung durchbrochen, dem Foramen jugulare, der Durchtrittsstelle des N. glosso-pharyngeus, accessorio-vagus und der Vena jugularis.

Die innere Wand des Recessus der Paukenhöhle wird bei den Schildkröten von dem Pro- und Opisthoticum gebildet; die Paukenhöhlenfläche ist nach aussen, hinten und unten gewandt und es lässt sich diese Erscheinung wohl auf die geringe Entwickelung des Occipitale laterale und das relativ starke Vorspringen des Pro-oticum zurückführen. Diese beiden Knochen bilden, ganz so wie bei den höheren Thieren das Petrosum, den knöchernen Gehörapparat. Das knöcherne Labyrinth nimmt den grössten Theil derselben in Anspruch. Eigenthümlich für die Schildkröten ist die gewaltige Ausdehnung, die das Vorhofsfenster zeigt. Der Recessus dehnt sich nach allen Richtungen hin aus, und mit ihm das an der inneren Wand befindliche Foramen vestibulare, welches mit seinem oberen und hinteren Umfange das Dach und die Rückwand beinahe erreicht, und somit, wenn man so will, den Raum für eine Pars descendens canalis Fallopiae an der Paukenhöhlenwand verschwinden macht.

Der knöcherne Gehörapparat, welcher den grössten Theil des Prooticum und Opisthoticum bildet, hat die Gestalt einer aufrechten, mit der

Spitze nach unten, mit der Basis nach oben gekehrten vierseitigen Pyramide, die eine äussere, vordere, hintere und innere Fläche zeigt. Von diesen Flächen muss die Basis, die vordere Fläche und die Spitze ganz, die äussere zum Theil aus dem Knochen herausgearbeitet werden, während dagegen die hintere und die innere ziemlich frei an dem knöchernen Schädel vorliegen. Die Basis der Pyramide liegt jedoch nicht in einer horizontalen Ebene, sondern ist von innen, oben, nach aussen und unten geneigt, steht hinten aber zugleich ein wenig tiefer als vorne, und die Spitze ist ein wenig nach hinten und innen umgebogen. Ferner ist das Gehäuse nicht überall aus Knochen zusammengesetzt, sondern der grösste Theil der inneren Fläche besteht aus einer an verschiedenen Stellen ungleich dicken Knorpelmasse.

Die äussere Fläche, die beinahe die Gestalt eines gleichschenkeligen Dreiecks besitzt, ist mit ihrem oberen Theile in die Knochenmasse des Pro-oticum und Opisthoticum eingelassen, die das Dach des Recessus tympani bildend mit dem Paukenhöhlenfortsatze des Quadratum sich vereinigen und liegt mit ihrem vorderen, oberen Theile tiefer in die Knochenmasse eingebettet, als mit dem hinteren, oberen und somit kommt dieselbe am isolirten Labyrinth mehr nach vorne, aussen und unten gewandt, während man bei der Betrachtung des ganzen Schädels glauben sollte, sie stände nach hinten, aussen und unten. Durch diese Lagerung der äusseren Fläche des Labyrinths im Knochen ist es bedingt, da im übrigen der untere Theil und die darin befindliche Oeffnung, die Fenestra ovalis, keine wesentliche Lageveränderung zeigt, dass das Pro-oticum sich vorne über den freien Theil, der die innere Wand des Recessus bildet, hinüberwölbt und dadurch die Fenestra ovalis wie bei den höheren Thieren an dieser Stelle gleichsam in eine Nische zurücksinken lässt. Diese, die ihren Namen „Foramen ovale“ mit vollständigem Recht führt, hat eine eirunde Gestalt, die Basis nach oben, die Spitze nach unten gerichtet und ist nach aussen und etwas nach hinten und unten gewandt. Die Lageänderung nach hinten, gegenüber der Richtung des übrigen Theiles der Fläche nach vorn kommt durch eine geringere rundliche Auftreibung an dem vorderen, oberen Umfang der Fenestra ovalis zu Stande. Die Oeffnung hat einen abgerundeten Rand und wird genau durch die ebenso gestaltete Basis der Columella verschlossen. Die Spitze des eirunden Fensters steht ein klein wenig oberhalb des Bodens des Recessus, und von da angefangen biegt die Fläche scharf nach innen und hinten gegen die knorpelige Spitze um.

Die vordere, gänzlich in Knochen eingebettete, nach unten schmale Fläche ist die am wenigsten ausgedehnte, indem sie namentlich in ihrem oberen Theil zu Gunsten der inneren verschmälert erscheint und somit mehr die Gestalt einer Raute zeigt.

Die hintere Fläche wird durch einen unterhalb des hinteren, oberen stumpfen Vorsprungs der äusseren Wand gegen die Mitte der hinteren Begrenzung der inneren Fläche verlaufenden Vorsprung in ein oberes,

nach hinten und innen sehendes, in die Knochenmasse des Opisthoticum eingebettetes, viereckiges Feld getheilt, während das darunterliegende, dreieckige am knöchernen Schädel frei ist und nach hinten und aussen sehend, die vordere Begrenzung der kleinen Abtheilung des Recessus, die von der Vena jugularis und dem Nervus glossopharyngeus und accessorio-vagus eingenommen wird, bildet. Ersteres geht abgerundet in die innere, spitzwinkelig in die äussere Fläche über und bildet mit dieser den hinteren, oberen Vorsprung. Die obere Begrenzung desselben geht von innen, oben, vorn nach unten, innen und hinten. Die dreieckige, untere Fläche geht im Gegensatz zur vorigen abgerundet in die äussere auf den hinteren Umfang des Foramen vestibulare über. Nach aussen von der scharfen, zur Bildung des Foramen jugulare ausgehöhlten Umbiegung der freien hinteren in die innere Fläche bemerkt man eine lateralwärts sich verflachende Einziehung, und in dieser ein ovales, mit dem längsten Durchmesser von oben nach unten stehendes Loch, welches nach hinten, unten und etwas nach aussen sehend, das Foramen cochleare s. rotundum repräsentirt. Nach oben und aussen von dieser Oeffnung befindet sich eine zweite kleinere Oeffnung, die in einen schräg nach innen und abwärts führenden Canal geht und die Hasse für die Apertura aquaeductus cochleae hält.

Die obere Fläche oder die Basis ist unregelmässig viereckig mit einer inneren und vorderen, einer äusseren und hinteren Begrenzung. Die innere ist die kürzeste und der Zusammenstoss der Flächen an dieser Stelle zeigt sich mehr als ein flacher Winkel. Die ganze Fläche steht wie erwähnt, von oben, innen und vorne nach unten, aussen und hinten. Die Begrenzungen springen als verdickte Leisten über die Oberfläche derselben vor, so dass sich zwischen ihnen eine Aushöhlung befindet, über deren Mitte die schon bei der äusseren Fläche erwähnte Naht verläuft. Am stärksten prominiren die vordere und hintere Leiste. Es sind die verticalen Bogengänge, der sagittale vorn, der frontale hinten, beide nach oben leicht convex und nach innen in dem stumpfen Winkel zusammenstossend. Der sagittale, vordere Bogengang von vorne aussen, nach hinten innen verlaufend weicht auch hier am meisten aus der Ebene und entwickelt sich mit der nicht isolirbaren äusseren Leiste, die dem horizontalen Bogengang entspricht, aus dem stumpfen, vorderen, oberen, äusseren Höcker, (Taf. XXVIII, Fig. 2^h) dem Ausdruck der zusammenliegenden Ampullen. Der hintere, ebenfalls, aber weniger aus der entsprechenden Ebene heraus gelagerte, frontale Bogengang (Taf. XXVIII, Fig. 2^a) kommt aus der hinteren, oberen, äusseren stark vorspringenden Ecke (Taf. XXVIII, Fig. 2^c), die die Lage der alleinstehenden Ampulle anzeigt und schlägt sich dabei über das hintere Ende der äusseren Leiste des horizontalen Bogengangs. Dieser (Fig. 2^b) etwas von oben und vorne, nach unten und hinten geneigt und somit ebenso wenig wie die beiden anderen in der entsprechenden Ebene gelagert, derselben jedoch mehr wie die anderen genähert, läuft über dem Foramen vestibulare etwas oberhalb des Niveaus

des Daches der Paukenhöhle unter der äusseren Abtheilung des frontalen Bogenganges weg.

Die innere Schädelhöhlenfläche, die, wie erwähnt, grösstentheils knorpelig ist, lässt sich wie die hintere in Felder theilen, in ein vorderes oberes und in ein hinteres. Ersteres, unregelmässig vierseitig gestaltet, findet seine obere Begrenzung im sagittalen Bogengang, setzt sich unten, vorne scharf gegen die vordere Fläche ab, geht dagegen allmählich und abgerundet in die hintere Abtheilung über. Unten wird ein kleiner Theil dieses im Knochen verborgenen Feldes frei und sieht in die Schädelhöhle hinein und in dieser dreieckig gestalteten Abtheilung befinden sich zwei Oeffnungen, eine kleinere vordere (Taf. XXVIII, Fig. 3[f]), die die Spitze des Dreiecks und eine grössere, unten und hinten an der Grenze des Knorpels der inneren Fläche (Fig. 3[g]), welche beide rundlich gestaltet zur Aufnahme der Aeste des Nervus acusticus dienen. Die kleinere Oeffnung, die am unversehrten Schädel mit der Schädelhöhlenöffnung des Canalis Fallopiae zusammenliegt, führt in einen schräg nach aussen gehenden, kurzen Canal und nimmt den Nervus vestibularis auf. Die hintere leitet in einen schräg nach unten, hinten und aussen gehenden Canal und dient zur Aufnahme des Nervus cochlearis. Der hintere, frei in der Schädelhöhle liegende Theil der inneren Fläche steht vertical und ist nur gegen die Spitze hin etwas ausgehöhlt und nach innen hin umgebogen. Der obere Theil derselben, der an dem Zusammenstoss der verticalen Bogengänge in die Basis übergeht, ist knöchern (Fig. 3[a]), allein hinten und vorne ist diese knöcherne Partie von einem schmalen, knorpeligen Streifen eingefasst, der nach unten breiter werdend und in einem spitzen Winkel mit dem anderen convergirend in die Knorpelmasse der inneren Fläche übergeht. Diese besitzt oben eine verhältnissmässig geringe, unten dagegen eine beträchtliche Dicke. An der Vereinigungsstelle dieser beiden Knorpelschenkel, an der Spitze der Knochenabtheilung befindet sich eine Oeffnung, die Apertura aquaeductus vestibuli. Der knorpelige Theil der Wandung geht sich verschmälernd (Taf. XXVIII, Fig. 3[d]) in die stumpfe Spitze der Knochenpyramide über, die der Innenfläche der Schädelbasis aufruhend, fast die Mittellinie erreicht. Diese stumpfe eingebogene Spitze ist, wie erwähnt, die Schnecke der Schildkröten, während ein von dem Bogenapparat besonders trennbares Vestibulum nicht vorhanden ist.

Die Höhe des knöchernen Gehäuses ist, wenn auch nicht vollkommen, doch beinahe der genaue Abguss des darin enthaltenen häutigen Gehörapparates. Man hat hier mit einem weiten kegelförmigen Raume zu thun, dessen abgestutzte Spitze nach unten und etwas nach innen und hinten gerichtet ist, während die mannichfach durchbrochene und unregelmässig gestaltete Basis nach oben gerichtet in verschiedenen Höhen weite Oeffnungen zeigt, die in ein System von Hohlräumen hineinführen, deren Contouren sich schon auf der Aussenfläche als die vorhin beschriebenen

Bogengänge darstellen. Der Kegel hat nur geringe Höhe und spitzt sich somit sehr schnell nach unten hin zu.

Nach Wegnahme der in das Vorhofsfenster eingelassenen Basis der Columella, deren Befestigung durch eine wie bei den höheren Thieren um die Peripherie herumgehende Bandmasse geschieht, sieht man in dem weiter unten stumpfspitzigen Hohlraum, an dessen Decke vorne, hinten, aussen und innen weite Oeffnungen, welche erstere in einen Raum hineinführt, den Scarpa als „Fovea major“ bezeichnet, während er den Raum, in den die zweite Oeffnung führt mit dem Namen „Fovea minor“ belegt. Der weite kegelförmige Raum dient grösstentheils zur Aufnahme des Sacculus und der Schnecke und ist aussen höher als innen, und während die innere und hintere Wand mehr vertical gestellt ist, ist sie vorne und aussen mehr schräg von oben, vorne nach innen, hinten abfallend und zeigt sich im vorderen, oberen Umfange des Foramen vestibulare nach aussen hin kugelig ausgebuchtet. An der Schädelhöhlenwand befinden sich die beiden Oeffnungen für die Zweige des Nervus acusticus. Der vordere obere zur Aufnahme der beiden zusammenstehenden Ampullen und des Utriculus bestimmte Raum geht mit weiter Oeffnung in die für den Sack bestimmte Abtheilung über und ist eigentlich nur als eine continuirliche Fortsetzung desselben nach vorne, oben und aussen anzusehen. In demselben befinden sich zwei Oeffnungen, deren eine vorne, innen und oben in das Lumen des kurzen, sagittalen, knöchernen Bogenganges führt, während die andere hinten und oben in den horizontalen Bogengang übergeht, der ebenfalls nur einen kurzen Canal darstellt. An der vorderen inneren Wand dieses weiten Raumes, an dessen unterer Grenze die Stelle des Eintritts des Ramus vestibularis nervi acustici, scheint nach Hasse eine Grube vorhanden zu sein, zur Aufnahme des Utriculus, ein Recessus utriculi. Der hintere, obere Raum, die Fovea minor nach Scarpa, erscheint geringer im Umfang, dient zur Aufnahme der alleinstehenden, frontalen Ampulle und zeigt an der unteren Grenze der Hinterwand die innere Oeffnung des Aquaeductus cochleae. Am oberen Ende dieser nach oben und hinten gekehrten Abtheilung findet sich nach aussen stehend die Oeffnung des ebenfalls nur kurzen Canals des frontalen Bogenganges. Die beiden Räumlichkeiten mit ihren Fortsetzungen, den Bogengängen, gehen nach kurzem Verlaufe mit weiter Mündung in den inneren Hohlraum über, der zur Aufnahme der vereinigten Bogengänge dient und senkrecht gestellt, unten weit geöffnet in den unteren Raum übergeht. Oben, die eine vorne, die andere hinten, zeigen sich die vorhin erwähnten Oeffnungen der Bogengänge und darunter die Oeffnung des horizontalen Bogengangs und an der Innenwand die Mündung des Aquaeductus vestibuli.

Das häutige Gehörorgan füllt nicht genau den Hohlraum des knöchernen aus. Bekanntlich liegt das Gehörorgan bei den verschiedensten Wirbelthieren excentrisch, namentlich innig der inneren Schädelwand

sich anschmiegend, dagegen zwischen sich und der Aussenwand des Gehäuses einen nicht unbeträchtlichen Raum lässt, es ist das der perilymphatische Raum. Niemals vor allem liegt die Wand des häutigen Labyrinths hart an der Basis des schallleitenden Apparates, des Stapes oder der Columella, sondern gerade dort ist das Cavum perilymphaticum am grössten. Nicht so verhalten sich aber die Schildkröten. Hebt man die Columella aus dem Vorhoffenster heraus, so bemerkt man einen stark sich vorbuchtenden, ausserordentlich dünnwandigen Sack (Taf. XXVIII, Fig. 4[c]), der die Aushöhlung der Basis dieses Knochens unmittelbar angelagert auch an der Circumferenz des eirunden Fensters genau anschliesst, so dass also hier vor einem perilymphatischen Raume wie bei anderen Thieren durchaus keine Rede sein kann. Auch nach oben und vorne von der Oeffnung legt sich der Sack genau an die Wand der schon früher beschriebenen Ausbuchtung und erst weiter oben und vorne an der Aussenwand des Raumes, der zur Aufnahme der zusammenliegenden Ampullen und des Utriculus dient, findet sich ein von sparsamen, feinen Strängen durchsetzter Raum (Fig. 4[b]), welcher sich etwas auf die Vorderseite des Gehäuses herum und in die Oeffnungen der knöchernen Bogengänge hineinzieht, und hier ist der einzige Ort, wo man ein Cavum perilymphaticum antrifft. Dasselbe ist an der inneren Wand bis auf eine kleine Stelle der Fall, dort nämlich, wo die verticalen Bogengänge sich vereinigen. Auch das Periost, die Auskleidung des Gehäuseraums trägt zum genauen Verschluss bei, und das sieht man namentlich deutlich an den Bogengängen und an der Commission derselben. Während das Periost aussen eine verhältnissmässig dünne Membran repräsentirt, so zeigt es sich dort, wo das Gehäuse knorpelig ist, dicker und erreicht den grössten Durchmesser an den eben angegebenen Stellen, und während es sonst überall bei Eröffnung des knöchernen Gehörapparates und der Isolation der häutigen Theile, einerseits wegen der Befestigung an Knochen, andrerseits wegen seiner Zartheit leicht mit abgehoben wird, so gelingt es dagegen an der Knorpelwand, an der Commissur und an den Bogengängen, dasselbe als eine Hülse um die häutigen Theile des Gehörapparates zu conserviren. Ganz besonders ist das an den letztgenannten Theilen der Fall.

Der histiologische Charakter wird bei dieser Dickenzunahme und leichten Isolirbarkeit nicht wesentlich verändert, es handelt sich nur um eine Massenzunahme der Elemente des Bindegewebes einerseits, andererseits aber um eine solche der elastischen Fasern. Dieses Verhalten jedoch, dass das häutige Labyrinth fast vollkommen den Raum des Gehäuses ausfüllt, ist nur scheinbar eine Ausnahme.

Der Durchmesser der Hülle ist nicht überall der gleiche, der Abstand der äusseren Begrenzungsmembran derselben von der Wand des Gehörapparates verschieden und daraus resultirt eine excentrische Lage desselben. Die Membran der Hülle zeigt im grossen Ganzen betrachtet, an der Aussenseite des Labyrinths die grössten Abstände, die geringsten

dagegen innen, während in den Bogengängen die Entfernung sich ziemlich gleich bleibt, jedoch an der concaven Seite derselben ein wenig grösser erscheint, wie an der convexen und das hat natürlich zur Folge, dass das verbindende Maschennetz an der Aussenseite ausgedehnter sich findet, wie an der der Schädelhöhle zugekehrten Wand. Diese Verschiedenheit in der Ausdehnung des netzartig angeordneten Bindegewebes ist begleitet von einer Grössen Ab- und Zunahme der von demselben gebildeten Hohlräume. Wo der Abstand der Membran an der Wand des Labyrinths am grössten, dort sind auch die Hohlräume am ausgedehntesten, wo der Abstand geringer, dort verengern sich die Maschen oft ausserordentlich, und erscheint an jenen Stellen die Hülle überaus dünn und durchscheinend, so ist sie an diesen dick und von weissopakem Aussehen. Dort ist der innere, perilymphatische mit Flüssigkeit erfüllte Raum ausgedehnt, hier dagegen, wenn auch nicht verschwindend, so doch auf ein System sehr enger, untereinander communicirender, mannichfach gestalteter Hohlräume reducirt, die natürlich jeder Bewegung, namentlich Wellenbewegung innerhalb der dort befindlichen Flüssigkeit grosse, um nicht zu sagen absolute Hindernisse in den Weg legen. Den grössten Abstand erreicht die Membran der Hülle im Bereiche des Foramen vestibulare und zugleich zeigt sie hier die geringste Dicke (Fig. 4^{e}) und präsentirt sich nach Wegnahme der Basis des Gehörknochens als eine ausserordentlich zarte, durchsichtige, leicht flottirende und auf der Oberfläche von einem ausserordentlich feinen Netzwerk überzogene Membran, durch die man auf der Tiefe eine auf dunklem Grunde ruhende weisse Masse, die Otolithenmasse des Sackes durchschimmern sieht. Nach Wegnahme dieses zarten Gebildes gelangt man in einen rundlichen, unregelmässigen, bis über den Umfang der Fenestra ovalis nach oben und vorne gegen die zusammenstehenden Ampullen sich emporziehenden, mit Flüssigkeit gefüllten Raum (Taf. XXVIII, Fig. 5), an dessen Grenzen erst das feine verbindende Bindegewebsnetz auftritt (Fig. 5^{e}), über welches gleich näher gehandelt werden soll. Diesen Raum kann man als einen ausserordentlich erweiterten Maschenraum auffassen, der nur oben und, wie Hasse gefunden, auch da nicht immer von ausserordentlich feinen und langen, sparsamen Strängen durchsetzt wird. Den Grund desselben bildet eine sehr leicht zerreissliche, zarte, bei Betrachtung mit blossem Auge homogene Membran (Taf. XXVIII, Fig. 6^{d}), die die Otolithenmasse bedeckt, an deren Rändern die pigmentirte Innenwand des häutigen Labyrinths zum Vorschein kommt. Diese Membran (Fig. 6^{d}) zieht sich nach unten und hinten über die Aussenfläche eines kleinen, zapfenförmigen Körpers, die Schnecke (Fig. 6^{e}) weg, und auch durch diesen Theil schimmert eine weissliche Masse, die Fortsetzung der Otolithenmasse im Schneckenhohlraum, die nicht constant zu sein scheint. An der Peripherie des Raumes findet sich dichtes Netzwerk mit ausserordentlich engen und mannichfaltig gestalteten Maschenräumen und dieses verdeckt die übrigen Theile des Labyrinths vollkommen, und nur schwach sieht man die Ampullen und

Bogengänge durchschimmern. Am unteren Umfang des Raumes zeigt sich ein starker Faserstrang (Taf. XXVIII, Fig. 5 [b]), dessen Anheftung man unterhalb des durchscheinenden Theils der Membran als einen weisslichen Fleck sieht, und der in dem Winkel zwischen dem ausgedehnten, die grosse Otolithenmasse deckenden Theil der zarten Membran und deren Fortsetzung auf die Schnecke mit parallelen, zarten und dicht aufeinander liegenden Fasern entspringend nach aussen verläuft und dann fächerförmig ausstrahlend an die Membran sich ansetzt und derselben an der Stelle ein weisses, opakes Aussehen verleiht. An der hinteren Begrenzung des Ursprungs dieser Fasern, zwischen ihnen und dem Zapfen, den Hasse als Schnecke bezeichnet, findet sich eine nach hinten und oben gerichtete rundliche Oeffnung (Taf. XXVIII, Fig. 5 [d]), die in einen Canal hineinführt, der bedeckt von dem Faserstrang und durch diesen von dem vorhin erwähnten Hohlraum abgeschlossen, anfangs nach unten und vorne gerichtet, die Innenfläche des Zapfens an der Basis desselben umkreist und gegenüber der inneren Oeffnung des Schneckenfensters sein Ende findet. Dieser in dem Maschenwerk der Hülle gleichsam ausgegrabene Canal, der den inneren perilymphatischen Hohlraum mit dem hinteren Theil des Recessus cavi tympani verbindet, und den Hasse als Canalis lymphaticus bezeichnet, und von dem er vermuthet dass er mit einem ausserhalb des Labyrinths liegenden Lymphgefässe communicirt, liegt also an der Innenwand des knöchernen Gehäuses und erscheint ausserordentlich dünnwandig. Er drängt demnach den Theil des häutigen Labyrinths, um den er sich herumschlägt, von der Gehäusewand ab, während die übrigen Theile ihr näher gerückt sind. Die Wand des Canals erscheint nicht bloss innen als mehr gleichmässige Membran, sondern auch, wenn auch nicht in demselben Maasse, oben und unten, und wenn sie die Maschenräume der bindegewebigen Hülle überall in denselben öffnen, so geschieht das nur durch ausserordentlich feine Cummunicationen, wie überhaupt die Maschenräume entsprechend dem geringen Durchmesser der Hülle an der Innenwand des Labyrinths ausserordentlich eng sind.

Die äussere Oeffnung dieses Canals, die dem Foramen cochleare zugewandt ist, erscheint trichterförmig und namentlich nach unten hin wegen der starken Umbiegung der Ränder erweitert und zugleich nach unten hin mehr zugespitzt auslaufend. Die Ränder sind nicht vollkommen scharf, sondern etwas zerrissen, und das hat Hasse zu der Annahme geführt, dass ein Fortsatz dieses Canals durch das runde Fenster in die hintere Abtheilung des Recessus geht und hier vielleicht mit einem Lymphgefäss zusammenhängt. Kurz bevor dieser Canal des Cavum perilymphaticum internum am Schneckenfenster ausmündet, bemerkt man an seiner Aussenwand gegen das häutige Labyrinth, resp. gegen die Basis des Zapfens hin, den Hasse als Schnecke beschreibt, ein rundliches Loch, das in einen blindgeschlossenen Recessus führt, dessen Wände grösstentheils stark verdickt, knorpelartig erscheinen, während im Grunde in einer schmalen, länglichen Spalte ausserordentlich zart, dünn und durchscheinend

eine Membran zum Vorschein kommt, die mit ihrer Fläche nach innen gewandt an ihren Ansätzen an den Knorpeln mannichfach gezackt erscheint. Dies rührt von verschieden geformten Vorsprüngen der scharfvorragenden Knorpelränder her. Die Knorpel sind: die Schneckenknorpel, der Recessus ist die Scala tympani, die also mit Hülfe der bindegewebigen Hülle und des Canals am Schneckenfenster nach aussen mündet. Die zarte Membran ist die Membrana basilaris, die hier den Canalis cochlearis oder die Scala media von der Paukentreppe abschliesst. Unterhalb der dünnen Innenwand des Canalis lymphaticus verdichtet sich das bindegewebige Netzwerk der Hülle ausserordentlich und bildet einen conischen Zapfen, der nach hinten und innen etwas hakenförmig umgebogen, mit abgestutzter Spitze ausläuft und den unteren knorpeligen Theil des knöchernen Gehäuses vollkommen ausfüllt. Man darf aber durchaus nicht aus der Lage dieses Kegels auf die Ausdehnung des häutigen Labyrinthes nach unten schliessen. Er erstreckt sich viel weiter als dieses, welches etwas unterhalb der Höhe der unteren Wand des Canals sein Ende findet. Oberhalb des Canalis lymphaticus ist die Hülle, wie unten ebenfalls ausserordentlich fest, engmaschig und undurchsichtig und trotzdem der Abstand des häutigen Labyrinthes von der inneren Schädelwand nur ein verhältnissmässig geringer, der Dickendurchmesser der Hülle also wenig entwickelt, sieht man am hinteren Umfang derselben nur undeutlich eine von hinten aussen, nach vorne innen herumziehende Röhre, den häutigen horizontalen Bogengang durchschimmern, während oberhalb dessen Ende an der Innenwand des Labyrinths wegen der starken Durchsichtigkeit und der lockeren Beschaffenheit der Hülle die Vereinigung der beiden verticalen Bogengänge deutlicher zum Vorschein kommt. Zuweilen, aber nicht immer gelingt es, durch die Hülle unterhalb des durchscheinenden Endes des horizontalen Bogengangs um den hinteren Umfang des Labyrinths herumgreifend, einen weissen Strang zur hinteren, oberen äusseren Ecke des Gehäuses ziehen zu sehen (vergl. Taf. XXVIII, Fig. 7 [c]), den von dem am weitesten nach hinten durchtretenden Ast des Nervus acusticus sich abzweigenden Nerven für die alleinstehende Ampulle. Am vorderen Umfange der Innenwand des häutigen Gehörapparats ist die Hülle, namentlich unmittelbar oberhalb des vorderen Theils des Canalis lymphaticus von einer ausserordentlichen Festigkeit, und die Maschenräume derselben besitzen hier die grösste Enge. An dieser Festigkeit des Gewebes möchte wohl der Theil der Bindegewebemasse, der sich im Aquaeductus vestibuli befindet und fächerartig ausstrahlt, einen grossen Antheil haben, und wenn man hier trotz der Dichtigkeit Theile des häutigen Labyrinthes durchschimmern sieht, so ist das mehr auf Rechnung der intensiven Färbung derselben als auf die Durchsichtigkeit des dieselben bedeckenden bindegewebigen Lagers zu setzen (Taf. XXVIII, Fig. 7 [f]). Das Bindegewebe bildet eine dicke, feste Scheide um die Nervenäste und zieht man dasselbe herunter, so zerreisst man gewöhnlich den Acusticus.

Wir haben schon gesehen, dass der Gehörnerv in zwei Zweige getheilt ist, deren einer vorne oben, deren anderer hinten unten am vorderen Umfang der inneren Labyrinthfläche den Knochen durchbohrte, von denen der erste als Ramus vestibularis, der andere als Ramus cochlearis bezeichnet ist. Ersterer theilt sich alsbald in zwei Aeste, von denen der eine nach oben, vorne und aussen nirgends durch die Hülle schimmernd verläuft, und zu den zusammenstehenden Ampullen und zum Utriculus sich begiebt, während der andere nach unten und aussen ziehend, ebenfalls in seinem Verlaufe nicht durch die Hülle schimmernd zum Limbus sacculi und vielleicht auch mit einigen Fasern zum Recessus desselben Vorhofstheils sich begiebt. Der Nervus cochlearis, ebenfalls gleich nach seinem Eintritt in die Labyrinthhöhle von einer dicken Scheide umschlossen, theilt sich nach unten und hinten verlaufend ebenfalls in zwei Aeste, einen dicken abwärtssteigenden, der für die Schnecke und wohl auch für den Recessus sacculi bestimmt ist, und einen dünnen, nach hinten gehenden, der die alleinstehende Ampulle versorgt.

Wir können also bei den Schildkröten nur mit Unrecht von einem Ramus vestibularis und cochlearis sprechen. Hier sehen wir, und das ist vergleichend-anatomisch wichtig, den Nervus cochlearis auch andere Theile des Labyrinths, wie die Schnecke versorgen. Es hängt das wohl mit den Lage- und Grössenveränderungen der einzelnen Bestandtheile des Gehörapparates zusammen und wir sehen hier fast vollkommen dasselbe Verhalten wie bei den Fröschen.

Wenn man nach dieser Schilderung der häutigen Hülle des Gehörapparates die histologische Structur desselben betrachtet, so findet man, dass die zusammenhängende Membran auf der freien Oberfläche aus feinem, fibrillären Bindegewebe mit eingestreuten elastischen Fasern und spindelförmigen Zellelementen besteht (vergl. Taf. XXIX, Fig. 1[b]), welches von einem nicht sonderlich reichen Gefässnetz durchsetzt ist. Hier und da bemerkt man auch eingestreute lymphoide Elemente. Stärker entwickelt sind die Bindegewebsfasern in dem Balkennetz (Fig. 1[d]), zugleich treten die Bindegewebzellen stärker hervor und die eingelagerten lymphoiden Elemente sind ausserordentlich viel reichlicher vorhanden (Fig. 1[a]). Diese bindegewebige Hülle hat Hasse zuerst entdeckt und beschrieben. Das häutige Labyrinth besteht aus denselben Theilen wie bei den Amphibien, nämlich aus dem Bogenapparat, dem Vestibulum und der Schnecke, und zwar mit denselben Bestandtheilen und in wesentlich derselben Anordnung. Der häutige Vorhof zerfällt auch hier in den Utriculus (Taf. XXVIII, Fig. 6[c]), von dem aus die drei Ampullen sich erheben, und in den wieder die von ihnen ausgehenden Bogengänge gemeinschaftlich münden, und aus dem Sack (Taf. XXVIII, Fig. 6[d]), der mit dem Utriculus communicirt, dagegen direct nichts mit dem Bogenapparat zu thun hat, und in die aus diesem hervorgehende Schnecke (Fig. 6[e]). Das häutige Labyrinth der Schildkröten und der Reptilien überhaupt, bildet das Bindeglied, zwischen dem der Vögel und dem der Amphibien und

von den Crocodilen angefangen, sehen wir bis zu den Eidechsen, die sich am meisten den Fröschen nähern, eine Continuität im Bau, die auch auf diesem Gebiete beweist, dass das Wesen im Bau des Gehörorgans überall das gleiche ist.

Betrachtet man zunächst das häutige Labyrinth im Zusammenhange in der Stellung und in den Verhältnissen der einzelnen Theile zu einander, so finden wir, entsprechend der Stellung des knöchernen Gehäuses die Längsaxe des ganzen Apparates von oben und etwas nach aussen, nach unten und innen gehend, den oberen Theil eingenommen von dem Bogenapparat, die Mitte von dem Vestibulum, den unteren von der Schnecke. Es steht also bei den Schildkröten, wie bei den Fröschen das häutige Labyrinth mehr aufrecht, während es ja bei den Säugern und Vögeln von oben hinten, nach unten vorne geneigt ist. Bei den Schildkröten zeigt die Schnecke (Taf. XXVIII, Fig. 6[c]) nur eine geringe Entwickelung gegenüber den übereinander liegenden Abtheilungen des Vestibulum, und der sagittale Bogengang ragt nicht über das Niveau des frontalen, und daraus erklärt sich die veränderte Stellung, da das Uebereinanderstehen der durch ihre Ausbildung ausgezeichneten Vestibulartheile das Ausschlaggebende ist.

Der Bogenapparat in seinen Lagerungsverhältnissen am meisten mit dem der Batrachier übereinstimmend, erinnert in seiner ganzen Form viel mehr an die gleichen Theile bei den Menschen und den Säugern als bei den Vögeln und zwar, weil die drei Bogengänge (Taf. XXVIII, Fig. 6) gleichmässig entwickelt keine Längsdifferenzen zeigen. Die beiden verticalen Bogengänge verlaufen, der sagittale etwas mehr als der frontale, aus der Ebene herausgelagert, ersterer von vorne aussen, nach innen und hinten, der zweite von hinten aussen, nach vorne und innen, und beide vereinigen sich am Dache des knöchernen Labyrinths in der Mitte der Schädelhöhlenfläche dem hinteren Umfange etwas mehr genähert mit einander, liegen wesentlich in gleicher Höhe und sind, wie beim Menschen gleich lang. Der horizontale (Taf. XXVIII, Fig. 6[b]) von vorne nach hinten sich schlagend und der Aussenwand des Schlädels am meisten genähert, entfernt sich am wenigsten aus der entsprechenden Ebene, verläuft wie bei den Amphibien in die Ebene desselben hineinragend nach innen und verbindet sich unterhalb der Vereinigung der verticalen Gänge, senkrecht auf diese stossend, auf später zu beschreibende Weise mit denselben an der inneren Schädelwand (Fig. 6[a]).

Was die Ampullen betrifft, so stehen die horizontale und sagittale zusammen nach vorne gewandt, die frontale hinten. Die vorne am weitesten nach aussen liegende, horizontale Ampulle sieht mit ihrem Boden nach aussen und etwas nach unten, mit ihrem Dach, über das sich der Bogen hinüberwölbt, nach innen und etwas nach oben. Die Seitenwände sind also wesentlich nach oben und unten gekehrt. Die sagittale, am meisten der Schädelhöhlenwand genäherte, sieht auch hier mit ihrem Boden nach vorne, unten und aussen, mit ihrem Dache nach

oben, hinten und innen und dem entsprechend liegen ihre Seitenwände hinten aussen und vorne innen, auch hier den Bogengang, wie überall über das Dach hinübergekrümmt, während bei der frontalen Ampulle, wo das gleiche stattfindet, das Dach nach oben innen, der Boden nach unten aussen sehen, die Seitenwände sich nach vorne aussen und nach innen kehren. An den Boden der beiden verticalen Ampullen treten die Nerven heran und an den Seitenwandungen sich etwas emporziehend, sieht man als weissen Streifen (Taf. XXVIII, Fig. 8^{a}) die Crista acustica durchschimmern, während an der horizontalen Ampulle der Nerv über den Boden von aussen her hinübergreifend (Fig. 8^{d}) sich an die obere Seitenwand begiebt, und hier schimmert die Crista acustica durch.

Der Utriculus spannt sich, in der Form am meisten dem der Batrachier genähert in horizontaler Richtung, mit der grössten Axe von vorn nach hinten gestellt zwischen der alleinstehenden und den zusammenstehenden Ampullen aus. Vorne und hinten aussen münden in ihm auch hier die Ampullen und innen an der Schädelhöhlenwand die vereinigten Bogengänge, jedoch näher der frontalen Ampulle. Der Nerv tritt auch wie bei den übrigen Thieren an den Theil des Utriculus, aus dem die zusammenstehenden Ampullen hervorgehen (Taf. XXVIII, Fig. 8^{e}). Die durch die Wandung schimmernde Macula acustica sieht man mehr im Bereich der sagittalen, wie der horizontalen Ampulle gelagert, ein Unterschied, der aber nicht besonders prägnant zu Tage tritt.

Nach unten von dem gesammten Utriculus und nach unten und hinten von der wichtigen Macula acustica sieht man den Sacculus zum Vorschein kommen, der nur durch eine ausserordentlich enge Communication in dem oberen Theile desselben mit dem Utriculus in Verbindung steht (Taf. XXVIII, Fig. 8^{s}). Die Macula acustica desselben befindet sich am unteren vorderen Umfang und von unten hinten ausgehend erstreckt sich die Schnecke als ein kurzer, nach unten gerichteter, am Ende etwas keulenförmig verdickter Zapfen, der nur wenig über die untere Grenze des Sackes hervorragt. Die Lagerung dieses Theiles ist also ganz ebenso wie bei den Säugern und Vögeln. So sehen wir denn, wie die Grundverhältnisse der einzelnen Abtheilungen des häutigen Labyrinths bei Menschen, Säugethieren, Vögeln, Schildkröten und Fröschen dieselben sind.

Betrachtet man die einzelnen Abtheilungen des Labyrinths, so sieht man, dass die histologischen Verhältnisse auch darin dieselben Grundverhältnisse trotz vieler und interessanter Differenzen zeigen, und das gilt namentlich für den Bogenapparat, der in seinem Bau am wenigsten von allen Abtheilungen des Labyrinths in der Wirbelthierreihe differirt. Entsprechend der Grösse des häutigen Gehörorganes bei *Chelonia midas* zeigt sich die Wand der Bogengänge ausserordentlich dick, knorpelhart und nur schwach durchscheinend. Am stärksten ist dieselbe an der Einmündung in die Ampullen, dagegen nimmt sie ziemlich plötzlich an der Vereinigung ab und bekommt ein zartes membranöses Aussehen. Die bindegewebige Hülle lässt sich sehr leicht in grossen Fetzen von ihnen

herunterziehen. Schon mit blossem Auge erkennt man auf der concaven Seite einen weisslichen Streifen, der gegen die Vereinigung der Bogengänge allmählich schwindet, dagegen sich auf die Innenfläche des Ampullendaches fortsetzt. An der convexen Seite des Binnenraumes bemerkt man nichts dergleichen. Die mikroskopische Betrachtung eines Querschnittes lehrt uns, dass die Dicke der Wandung nicht überall gleichmässig, am stärksten an der concaven Seite erscheint, von da an aber allmählich gegen die convexe Oberfläche abnimmt (vergl. Taf. XXIX, Fig. 2). Zugleich sieht man nicht an allen Seiten das Lumen der Bogengänge einfach cylindrisch wie bei den übrigen Thieren gestaltet, sondern oft mehr vierseitig prismatisch mit abgerundeten Kanten, so dass auf dem Querschnitt eine Figur wie in Taf. XXIX, Fig. 2 erscheint, zuweilen auch elliptisch. Im ersteren Falle finden sich die beiden schmalsten Flächen an der concaven und convexen Seite, und zwar an letzterer die kleinste. Die Wand der Bogengänge besteht auch hier aus Spindelknorpelmasse; homogener Grundsubstanz, in der bald mehr rundliche, bald mehr spindelförmige, bald grössere, bald kleinere Zellenelemente eingesprengt sind. An der Umbiegung der inneren in die Seitenwände (Fig. 2[d]) sieht man oft eine eigenthümliche Anordnung der spindelförmigen Zellen mit ihren Ausläufern. Sie legen sich regelmässig mit ihrer Längsachse dem Dickendurchmesser des Knorpels parallel, etwas gegen das freie Lumen hin convergirend, so dass es auf dem Querschnitte oft den Anschein hat, als habe man es mit einer Faserung in der Grundsubstanz zu thun. Die Aussenfläche der Bogengänge zeigt sich rauh, zerklüftet, oftmals auch gefasert (Fig. 2[e]), und das hängt von der mehr oder weniger innigen Verbindung mit der Hülle, von dem Uebergang der histologischen Elemente des Knorpels in die Bindesubstanz, resp. von der Einlagerung dieser auf der Oberfläche ab. Die Gefässe umspinnen sämmtlich die Bogengänge und treten nicht in den Knorpel hinein. Der Binnenraum ist mit einem niedrigen, unregelmässig polygonalen, hellen, wenig granulirten Pflasterepithel bekleidet (Fig. 2[c]), dessen Zellen einen rundlichen, dunklen Kern mit Kernkörperchen zeigen. Nur an zwei Stellen verändert das Epithel und zwar allmählich seinen Charakter, nämlich an der concaven Fläche (Fig. 2[b]) und an der gegenüberstehenden Wand (Fig. 2[a]). An ersterer geht es allmählich in ein helles, durchsichtiges Cylinderepithel über, dessen Zellen geringer an Durchmesser, wie die pflasterförmigen, in der Mitte am höchsten, an beiden Seiten am niedrigsten sind. Zugleich sieht man die einzelnen Zellelemente, deren Kerne im Grunde liegen, von beiden Seiten her gegen die Mitte convergiren. Auch an der gegenüberstehenden Wand ist das Pflasterepithel etwas höher, stärker granulirt; mehr rundlich und geringer am Durchmesser, ohne doch in die eigentliche Cylinderform überzugehen. Zwischen dem Knorpel und den Epithelzellen zeigt sich auch bei den Schildkröten ein feiner, heller, cuticularer Basalsaum, der dem ersteren angehörig ist. Es ist die Cylinderepithel-

masse an der inneren Fläche der Bogengänge, welche sich dem blossen Auge als weisser Streifen darstellt.

Gegen die Vereinigung der Bogengänge hin nimmt die Wand derselben an Dicke ab und bekommt an der Stelle ein membranöses Aussehen. In der That repräsentirt sie, der inneren Wand des Gehäuses anliegend, von oben und etwas aussen, nach unten und innen sich erstreckend und mit weiter Oeffnung von oben her in die hintere Abtheilung des Utriculus einmündend einen zarten, membranösen, von aussen nach innen etwas abgeplatteten Cylinder, dessen Wandung erst in dem unteren Theil an der Einmündung des horizontalen Bogengangs (Taf. XXVIII, Fig. 6[a]) einen etwas grösseren Durchmesser gewinnt. Es lässt sich ebenfalls ziemlich leicht, wenn auch nicht in dem Grade wie die Bogengänge aus der bindegewebigen Hülle herausschälen, namentlich bleiben die umspinnenden, ziemlich reichlich vorhandenen Gefässe gerne haften. Beim Uebergang in den Utriculus erweitert sich die Vereinigung der Bogengänge zu einem kurzen, weiten Trichter und an der Aussenfläche dieses (Fig. 6[a]), etwas oberhalb der Einmündung in den Utriculus schlägt sich das Ende des knorpeligen, horizontalen Bogengangs herum, erweitert sich ebenfalls plötzlich zu einem Trichter, dessen obere und innere Wand mit der der vereinigten Bogengänge verschmilzt, und dessen äussere und untere continuirlich in die des Utriculus übergeht. Die Einmündung des horizontalen Bogenganges bildet hier einen rechten Winkel mit der gemeinschaftlichen Röhre der beiden verticalen. Die membranöse Wand, wie in den Bogengängen einen zarten Basalsaum an der Innenfläche tragend, ist ein leicht streifiges Bindegewebe mit sparsamen, elastischen Elementen und einzelnen, bald mehr rundlichen, bald mehr spindelförmigen Zellkörpern, die lange Ausläufer aussenden. Das Epithel ist dasselbe wie in den Bogengängen, nur an einzelnen, nicht besonders charakterisirbaren Stellen zu dunklen Flecken angehäuft, deren Zellen eine etwas stärkere Granulation darbieten.

Der weisse Streifen der Raphe, an der concaven Seite der Bogengänge setzt sich continuirlich auf die Innenfläche des Daches der Ampullen als etwas breitere Streifen fort, um an der Einmündung derselben in den Utriculus zu verschwinden. Die beiden verticalen Ampullen zeigen an ihrem Boden eine leichte Einschnürung, die an der horizontalen nicht so ausgeprägt erscheint. In diese tritt der Nervenast (Taf. XXVIII, Fig. 8), der an der frontalen, hinteren Ampulle als zusammenhängender Strang zum Boden hinzieht, um dann erst in zwei gleichgrosse Aeste getheilt, fächerförmig ausstrahlend an der Unterfläche sich zu vertheilen. An dem Zweige, der zur sagittalen Ampulle geht (Fig. 8[b]), bemerkt man freilich auch eine Zweitheilung, allein wie bei den Fröschen ist die innere entschieden überwiegend. Der kleinere geht nur an die äussere Abtheilung des Bodens der Ampulle und an die äussere Seitenfläche. Der zur horizontalen Ampulle gehende Ast verläuft als starker, etwas nach unten gekrümmter Strang (Taf. XXVIII, Fig. 8[d]) von vorne unten, nach hinten

oben, schlägt sich über den Boden hinüber und endet an der oberen Seitenfläche, wo er sich mit blossem Auge nicht weiter verfolgen lässt, und wo man nicht wie bei den anderen eine deutlich fächerförmige Ausstrahlung wahrnimmt. Während die beiden zusammenstehenden Ampullen durch eine tiefe Incisur an der Oberfläche gegen einander abgesetzt sind und direct in den Utriculus einmünden, und während die Wandungen nur durch leichte, alsbald zu erwähnende Einschnürungen abgesetzt, continuirlich in die des Utriculus übergehen, sieht man an der frontalen Ampulle, allein viel ausgeprägter als bei den übrigen Wirbelthieren, bei denen sich Aehnliches findet, ein wesentlich anderes Verhalten. Die Ampulle zieht sich, bevor sie in den Utriculus mündet, in eine cylindrische, dünnwandige Röhre aus (Taf. XXVIII, Fig. 6[b]), die trichterförmig erweitert unten und nach innen von der Einmündung des horizontalen Bogengangs in den Utriculus übergeht. Die Wand der knorpeligen Ampulle ist durchscheinend und zeigt am Boden und an den angrenzenden Partien der Seitenwände in der Mitte einen weissen Streifen, der an den Seiten der verticalen Ampullen in eine rundliche Scheibe übergeht. Erstere ist die durchscheinende, etwas an den Seitenflächen emporragende Crista acustica, letztere das Planum semilunatum. Die beiden zusammenstehenden Ampullen, die gegen einander durch eine auf der Innenfläche als breite, abgerundete Leiste sich markirende Einziehung abgesetzt sind, werden durch eine ähnliche, oben und an den Seiten vom Utriculus geschieden, und diese stellt sich als eine am Dach unvollständig ringförmig sich erhebende Crista dar. Die horizontale mündet am Dach hinten, oben aussen, die verticale vorne, oben aussen mit rundlicher Oeffnung.

Die Wand der Ampullen besteht aus demselben Gewebe wie die der Bogengänge, nur dass hier die Zellen des Spindelknorpels an keiner Stelle regelmässig angeordnet erscheinen, sondern unregelmässig durch einander gelagert sind. An der Seitenwand des Dachs hat dieselbe den geringsten Durchmesser, um sich gegen die Mitte wieder etwas zu verdicken; gegen den Boden der Ampulle hin nimmt aber der Durchmesser beträchtlich zu und nur eine in der verticalen Ampulle von der Crista acustica gegen die Bogengänge hin in Gestalt einer rundlichen Vertiefung auftretende Stelle bildet eine Ausnahme, denn hier verdünnt sich die Knorpelmasse nicht unbeträchtlich. Der Basalsaum fehlt hier so wenig wie in den Bogengängen. Die Aussenfläche des Knorpels ist auch hier zerklüftet vom Ansatz der bindegewebigen Faserhülle, die aber nur locker anhaftet. Am Boden der verticalen und etwas an deren Seitenwandungen emporsteigend, erhebt sich die hohe Leiste der Crista acustica, die in der Mittellinie am höchsten, gegen die Seitenfläche hin sich allmählich verflacht, und an der oberen Grenze des an den Boden grenzenden Drittels vollkommen verschwindet. Sie erscheint gewöhnlich oberhalb der Anheftung am Boden etwas ausgebuchtet, auf ihrer Höhe ist sie gewölbt, und zwar am stärksten in der Mitte, während sie an den Seiten abgeflachter erscheint. In der horizontalen Ampulle ist die Erhebung der Crista

acustica an der oberen Seitenwand am beträchtlichsten, und wird von da gegen den Boden hin niedriger. Das Dach ist vom Bogengange mittels einer leichten Einschnürung, der eine kleine Erhebung an der Innenfläche entspricht, abgesetzt und zeigt eine einfache Pflasterepithelbekleidung von demselben Aussehen, wie in den Bogengängen, ein Epithel, welche in der Mitte des Daches als dunkler, leicht geschlängelter Streifen, als Fortsetzung der Raphe erscheint und aus Cylinderzellen besteht, die rundlich, geringer an Durchmesser wie die Pflasterzellen, in der Mitte am höchsten sind und mit ihren Spitzen auch hier von beiden Seiten her gegen die Medianlinie convergiren. Es sind glashelle Zellen, mit dem dunklen Kern und Kernkörperchen im Grunde, die allmählich unter Zunahme ihres Durchmessers niedriger werdend in gewöhnliches Pflasterepithel übergehen. In den Boden der Ampullen ziehen sich auch die Zellen der Bogengänge hinein, fraglich ist es, ob dieselben bis an den Fuss der Crista acustica ihren ursprünglichen Charakter beibehalten. Die Zellen hinter der Crista acustica gegen den Utriculus hin sind pflasterförmig, am Boden nur etwas stärker granulirt und höher und an einzelnen secreten Stellen eigenthümlich wirtelförmig angeordnet, eine Erscheinung, die dadurch zu Stande kommt, dass die unregelmässig polygonalen Zellen eine mehr oder minder ausgeprägte Spindelform bekommen. Unzweifelhaft ändert das Epithel seinen Charakter an der Mitte der Seitenwand, an dem rundlichen weissen Fleck, dem Planum semilunatum, und hier bekommt man eines der zierlichsten Bilder, welches im ganzen Labyrinth anzutreffen ist. Es ist ein halbmondförmig gekrümmter breiter Fleck (Taf. XXIX, Fig. 3[a]) der sich um das abgerundete Ende der Nervenzellen der Crista acustica (Fig. 3[b]) herum legt, und bei Betrachtung desselben von der Fläche sieht man eine äusserst zierliche Mosaik von hellen und dunklen Zellen. Man bemerkt unregelmässige, helle Zellfelder, die in der Mitte des Planum semilunatum am grössten, nach den Seiten hin an Durchmesser abnehmen, eingefasst von schmalen, dunklen Linien, die sich bei starker Vergrösserung in einfach aneinander gereihte Zellen auflösen. Die Elemente der hellen Felder stellen sich als ziemlich grosse, rundlich polygonale, helle Zellen dar (Taf. XXIX, Fig. 4[b]), während die anderen, wenn auch nicht so stark, wie in der Abbildung ausgedrückt, doch entschieden etwas stärker granulirt erscheinen, zudem einen geringen Durchmesser besitzen und mehr abgeplattet, aber ebenfalls unregelmässig polygonal sind (Fig. 4[a]). Es ist ein ausserordentlich schönes Cylinderepithel, welches an der äusseren Grenze des Planum allmählich aus den Pflasterzellen hervorgehend gegen die Crista acustica ausserordentlich an Höhe zunimmt und dessen Kerne im Grunde der Zellen in der Nähe des Basalsaums gelagert sind. Die Gefässe treten nur an einer Stelle in die Wand der Ampullen hinein und zwar an der Einziehung am Boden derselben, in die hinein auch der Nerv geht. Beide ziehen zur freien Oberfläche der Ampullen bis dicht unter den Basalsaum.

Der in die Einziehung hineingetretene Nerv, löst sich in einzelne Bündel auf, die von einem bindegewebigen Netzwerk umstrickt in die Crista hineintreten und hier sich in ihre Fasern auflösen. Dieses bindegewebige Netzwerk kommt, wenn man so will, durch eine Auflösung der Knorpelsubstanz zu Stande und geht auf dieselbe Weise in Knorpelmasse über, wie die bindegewebige Hülle des häutigen Labyrinths, mit dem es die grösste Aehnlichkeit besitzt, nur dass es viel feiner ist. Je gröber die Bündel, desto gröber das Maschenwerk, je zarter dieselben, desto enger wird dasselbe. Bei ihrem Eintritt in die Gehörleiste zeigen die Nerven in ihre Masse eingelagerte, bipolare Ganglienzellen von der allerverschiedensten Grösse. Was das gröbere Verhalten der Nerven betrifft, so haben wir schon gesehen, dass dasselbe in den verticalen Ampullen nahezu das gleiche war. Die beiden Hauptäste des Nerven nun nehmen ihre Richtung gegen die beiden Enden der Crista acustica, laufen also gegen die Seitenwand der Ampulle von der Mitte schräge empor, allein auf ihrem Wege durch den Knorpel, von dem Augenblick an, wo sie sich aus dem Nerven entwickeln, senden sie Bündelchen durch die zwischen den Enden gelegene Knorpelmasse, die in der Mitte senkrecht aufsteigend, an den Seiten dagegen allmählich immer schräger gerichtet gegen die Oberfläche der Gehörleiste empor verlaufen. Durch diese Abgabe verdünnen sich die Anfangs dicken Nervenäste ausserordentlich und verschwinden als solche dicht unter der Oberfläche. Ein ganz ähnliches Verhalten beobachtet man auch an der horizontalen Ampulle. Der über den Boden an die obere Fläche herumgreifende Zweig (Taf. XXX, Fig. 1[d]) schickt während seines Verlaufes Bündel senkrecht durch die Crista (Taf. XXX, Fig. 1[e]), verliert dadurch immer mehr an Umfang und an das Ende der Gehörleiste angekommen, ist er ebenfalls nur durch einzelne Fasern repräsentirt. Die Bündelchen lösen sich in ihre constituirenden dunkelrandigen Fasern auf und diese bilden von den Gefässen in senkrechter oder mehr schräger Richtung vielfach durchkreuzt unter dem Basalsaum der Wölbung, die oft etwas zerklüftet erscheint, einen Plexus, in dem jedoch der ursprüngliche senkrechte Verlauf der vorherrschende bleibt. Die doppelt contourirten Fasern verlieren auch bei den Schildkröten, bevor sie den Basalsaum durchbohren, ihre Markscheide und treten als blasse einfach contourirte Stränge ins Epithel. An der Epithelbekleidung bemerkt man auch hier, schon bei der Betrachtung der gesammten Crista von der Fläche deutlich zu Tage tretend, zwei Formen, eine, die sich am ganzen Abhange der Leiste auf beiden Seiten bis an die Basis der Wölbung als eine helle Zellmasse markirt und hier mit einer scharfen Grenzlinie in die dunklere Masse übergeht, die man auf dem höchsten Puncte der Wölbung, wo die Elemente derselben im Profil sichtbar werden, von starken, langen, spitz auslaufenden Stäbchen oder Haaren überlagert findet. Die Grenzlinie zwischen beiden Epithelformen hebt sich oft noch dadurch schärfer hervor, dass an dieser Stelle der

Knorpel oftmals nach der Wölbung hin eine leichte Erhöhung zeigt, so dass die Elemente der helleren Masse am Ende auf einer mehr oder minder scharfen Kante zu stehen kommen. Die hellere Bekleidung zeigt sich bei der Flächenbetrachtung aus einfachen, rundlich polygonalen, leicht granulirten Zellen zusammengesetzt, deren runde Kerne mit kleinen Kernkörperchen fast den ganzen Querschnitt der Zellen ausfüllen (Taf. XXIX, Fig. 5 d), während dagegen die andere Masse, das Nervenepithel eine andere Zusammensetzung zeigt. Die Zellen am Abhange der Crista acustica sind gegen die Basis derselben niedrige Cylinderzellen, die hinter der Leiste continuirlich in das Pflasterepithel übergehen und vor derselben in der eigenthümlichen Zellenmasse sich verlieren (Taf. XXIX, Fig. 5 c). Diese Cylinder sind glashell, durchsichtig und wenig granulirt. Der Kern der Zelle liegt in dem dem Basalsaum des Knorpels aufliegenden Theile der Zelle. Gegen die Wölbung der Crista und das dieselbe bekleidende Nervenepithel nehmen die Zellen an Höhe, wenn auch nicht an Durchmesser zu und zugleich erhebt sich der Kern allmählich aus dem Grunde und nimmt am Uebergange in das Nervenepithel die Mitte der Zellen ein. Das Nervenepithel der Krümmung der oberen Fläche, über deren Bereich es sich nicht hinausbegiebt, besteht aus Zahn- und Stäbchenzellen (Taf. XXIX, Fig. 5 b). Erstere dem Basalsaume der knorpeligen Leiste aufgelagert, isoliren die haartragenden Zellen vollkommen und zeigen im Grunde einen grossen, ovalen Kern, (Fig. 8 c) und helles, durchsichtiges, wenig granulirtes Protoplasma. Oberhalb des Kernes sind sie tief eingeschnürt (Taf. XXIX, Fig. 6 b) und deshalb erscheint der Körper der Zelle mehr fadenförmig und verdickt sich nur am Ende ein wenig in Gestalt einer nur wenig über die Oberfläche des Gesammtepithels prominirenden Keule (Taf. XXIX, Fig. 6 a). In diese Einziehung des Körpers der Zahnzellen legen sich die ausgebuchteten Stäbchenzellen. Diese flaschenförmigen Stäbchenzellen bestehen auch hier aus den bekannten drei Theilen, dem Zellkörper, dem cuticularen Verdickungssaum und dem Haar. Der Körper der Zelle ist unten erweitert und zeigt hier den runden, stark granulirten Kern mit kleinem Kernkörperchen und oberhalb desselben eine schwache Einschnürung. Am entgegengesetzten Ende verbreitert sich die Zelle etwas und trägt hier den lichten Basalsaum, der die gleiche Dicke wie bei den übrigen Thieren besitzt und aus dessen Mitte erhebt sich mit breiter Basis aufsitzend das kegelförmige Haar (Fig. 7 c), welches von beträchtlicher Länge an seinem Ende von ausserordentlicher Feinheit wird. Das Zellprotoplasma ist stärker granulirt, als das der Zahnzellen. Was nun das Verhältniss der Nerven zu den Epithelialelementen betrifft, so vermag Hasse hier nichts darüber auszusagen, obgleich er hier und da Primitivfibrillen an ihrem Ende mit Zellresten in Zusammenhang gesehen hat. Doch will er auf diesen Umstand kein allzugrosses Gewicht legen, weil dieselben blos zufällig anhaften können. So viel steht nach Hasse aber fest, dass die blassen Fasern über die Kerne der Zahnzellen hinübersteigend, einen intra-epithelialen Plexus

zwischen Zahn- und Stäbchenzellen bilden und in ihre Primitivfibrillen zerfallen, die sich, oft horizontal verlaufend weit verfolgen lassen, also an von der Durchschnittsstelle entfernt liegende Elemente gehen müssen.

Der Utriculus bildet einen fast horizontalen von vorne und etwas nach aussen, nach hinten und innen liegenden Cylinder (Taf. XXIX, Fig. 8 u. 9) dessen Weite überall ziemlich die gleiche ist, wenigstens sind die Differenzen nicht besonders hervorzuheben. Man könnte denselben wohl mit Fug und Recht in einen eigentlichen Utriculus und in einen Recessus utriculi theilen, von welchen der letztere nach aussen vorne gelegen an der Einmündung der zusammenstehenden Ampullen sich findet und die wichtigere Abtheilung darstellt. An diesen tritt der Nerv heran und dort befindet sich auch die Macula acustica. Mit der Schilderung des ersteren, dem einfachsten Theil anfangend, so sieht man die hintere Wand desselben von Löchern durchbrochen. Oben münden die schon beschriebenen Bogengänge und unten tritt die später zu erwähnende feine Communicationsöffnung mit dem Sacculus auf, hinten dagegen zeigt sich die Einmündungsröhre der alleinstehenden Ampulle. Ueber die Mitte der äusseren Fläche des Hohlcylinders verläuft ein zarter, weisslicher Contour, herrührend von der sich daran anheftenden Membran des Sacculus, welche das Dach desselben bildet, und somit sieht man denn den unteren Theil der Aussenfläche des eigentlichen Utriculus die Wand des Sacks constituiren, während der Rest von der bindegewebigen Hülle bedeckt ist. Diese haftet ausserordentlich fest und ist namentlich an den dünnen Stellen der Wand nur schwer zu entfernen, wie eine solche sich namentlich an der vorderen Hälfte der Innenwand befindet. An der Stelle der Einmündung der Bogengänge erscheint die Wandung resistenter. Die histologischen Verhältnisse sind ganz ähnliche, wie an der Vereinigung der Bogengänge. Wir haben es mit einem leicht streifigen Bindegewebe mit rundlichen oder spindelförmigen, sparsam eingestreuten Zellelementen zu thun, seine Innenfläche trägt ein einfaches Epithel. Die Zellen desselben sind niedrig, pflasterförmig, unregelmässig polygonal, hell, wenig granulirt, mit runden, unregelmässigen dunkelgranulirten Kernen in der Mitte derselben. Bei Betrachtung des Epithels von der Fläche bemerkt man eine ähnliche Mosaikzeichnung, wie die beim Planum semilunatum beschriebene, die aber viel unregelmässiger erscheint und oft einer wirtelförmigen Anordnung der Zellen Platz macht. Dunklere, kleinere, unregelmässig eckige, stärker granulirte und einfach aneinander gereihte Zellen finden sich eingesprengt und umschliessen entweder Gruppen von Zellen oder sammeln sich selber zu Gruppen und strahlen von hier aus wirtelförmig angeordnet in die helle Zellmasse aus. Namentlich die Einmündung der Bogengänge zeigt am häufigsten diese Zellanordnung. Hier und da sieht man auch in der Masse der membranösen Wand verschiedenartig geformte Pigmentzellen, sie sind meist sternförmig und liegen nie in Haufen zusammen, sondern sehr zerstreut. Zuweilen fehlen sie. Was vom Bau der eigentlichen Utricularwand gilt, das gilt auch für die Ein-

mündungsröhre der frontalen Ampulle, nur ist zu erwähnen, dass hier wie auch bei anderen Wirbelthieren an correspondirenden Stellen an den Ecken der pflasterförmigen Epithelzellen des Utriculus hier und da kleine Spitzchen auftraten, von denen Hasse nicht sicher entscheiden mag, ob sie dem Protoplasma der Zelle oder der Kittsubstanz angehören.

Was den Recessus utriculi, der Träger des Nervenendapparates der Macula acustica betrifft, so ist schon erwähnt, dass derselbe mittelst einer seichten Einschnürung gegenüber der Einmündung der zusammenstehenden Ampullen abgesetzt ist. Dasselbe ist auch gegenüber dem eigentlichen Utriculus der Fall, jedoch geht diese Einschnürung, der eine stumpfe Leiste im Binnenraume entspricht, auch nicht rings herum, sondern findet sich nur wesentlich an der Vorderwand und kommt dadurch zu Stande, dass sich der Recessus nach vorne aussen gegen den eigentlichen Utriculus abknickt. Man hat es mit einem kugeligen Bläschen zu thun, in das von aussen und oben die zusammenliegenden, vorderen Ampullen einmünden, während innen und hinten der weite Eingang in den eigentlichen Utriculus sich findet. Wir können am Recessus einen nach unten, aussen und vorne stehenden Boden und ein nach oben, hinten und innen gerichtetes Dach unterscheiden. Letzteres ist dünnwandig, während die Wand des ersteren einen grösseren Durchmesser besitzt. Die bindegewebige Hülle haftet fest und schwer ablösbar am Boden, trennt sich dagegen am Dache wie an den Ampullen leicht. Die histologische Structur des Daches entspricht vollkommen der des übrigen Utriculus, nur dass hier die kleinen dunklen Zellen viel sparsamer als dort vorhanden sind. Gegen den Boden geht das Bindegewebe in Knorpelmasse über, so dass es leicht gelingt, diesen Theil als rundliche, unregelmässige Schale zu isoliren. Dieselbe geht abgerundet in die äussere, hintere, dagegen scharf umgebogen, in die fast plane, innere, vordere Fläche über. Dieser mehr planen Wand, die in der Fortsetzung der inneren Seitenwand der sagittalen Ampulle liegt, trägt den grössten Theil der Macula acustica (Taf. XXIX, Fig. 10[b]) und nur ein Drittel derselben zieht sich in den abgerundeten Theil des eigentlichen Bodens hinein. Der Nerv tritt von unten und innen her an den Recessus und breitet sich mit dem grössten Theile seiner Fasern alsbald fächerförmig am Boden des Recessus aus, während der Rest zu den Ampullen weiter geht. Diese compacte Bündelmasse schimmert gleichsam als Fleck im Fleck durch die Macula acustica durch. Die dicke Knorpelmasse des Bodens des Recessus hat dieselbe Structur wie in den Ampullen und wird aussen von den Nerven von zahlreichen Gefässen durchsetzt. Gegen die Innenfläche hin setzt sich auch hier die Spindelknorpelmasse mit einem Basalsaume ab. Eine Eigenthümlichkeit macht sich aber im Recessus geltend. Nach Analogie mit andern Stellen, an welche Nerven herantreten, sollte man glauben, die Wand habe ihren grössten Durchmesser an der Eintrittsstelle der Utricularäste, allein das ist nicht der Fall, sondern dieser findet sich an der Peripherie der Macula acustica. Diese liegt in einer ihrer Form entsprechenden Einsenkung.

In nächster Umgebung des Gehörflecks führt die Knorpelmasse zahlreiche sternförmige Pigmentzellen.

Die in feine Bündelchen getrennten Zweige des Utricularnerven durchsetzen von unten und innen nach oben und aussen schräge die Knorpelsubstanz, desto mehr der Horizontalen sich nähernd, je weiter gegen die Peripherie der Macula man kommt. Diese lösen sich in ihre doppelt contourirten Fasern auf, die von den Gefässen gekreuzt, einen Plexus bilden und gegen den Basalsaum aufsteigend dicht unter demselben ihre Markscheide verlieren. Die an den oberen Umfang der Macula herantretenden Nerven laufen auch hier über den Bereich derselben, um dann wieder gegen dieselbe umzubiegen. Eine Theilung der Nervenfasern im Knorpel hat Hasse nie beobachtet. Der Basalsaum wird auch hier senkrecht von den einzelnen blassen Fasern durchsetzt. Das Epithel des Bodens ist an der Peripherie der Schale pflasterförmig, klein, dadurch ausgezeichnet, dass es etwas höher als am Dach erscheint und zugleich wegen der eingesprengten, kleineren, dunkleren und länglicheren Zellen vielfach wirtelförmige Figuren zeigt. In der Umgebung der Macula acustica nimmt das Pflasterepithel allmählich an Höhe zu, die einzelnen Zellen bekommen einen geringeren Durchmesser, werden zugleich rundlicher und erscheinen cylinderisch, ohne dass man zwischen ihnen eingesprengt besondere pigmentirte Zellen wie bei den Vögeln nachweisen kann. Die Zellen sind hell, durchsichtig, und der rundliche Kern, dessen Durchmesser dem der Zelle fast entspricht, liegt am Basalsaum, erhebt sich aber im Umkreise der Macula — wo zugleich die hellen Cylinderzellen eine beträchtliche Höhe erreichen — allmählich und liegt am Uebergang zum Nervenepithel in der Mitte der Zelle. Ein Zellenmembran ist ebenso wenig hier wie an anderen Orten nachzuweisen und die Zellen zeigen bei der Isolation namentlich oft an dem Ende, welches dem Knorpel aufliegt eine Zerklüftung der mannichfachsten Art: Die Macula acustica zeigt dieselben Bestandtheile wie das Nervenepithel der Ampullen, Stäbchen und Zahnzellen, und Hasse vermag in der Form und Lagerungsweise derselben auch nicht den geringsten Unterschied zu constatiren. Von der Fläche betrachtet, sieht man deutlich die grossen, dunklen, rundlichen Stäbchenzellen mit den stark lichtbrechenden Pünktchen, dem Ausdruck des Haars, umgeben von kleineren, helleren Kreisen, dem Querschnitt der Zahnzellen an der Stelle der bauchigen Auftreibung der Stäbchenzellen. Die Kerne der Zahnzellen zeigen auch hier die längsovale Gestalt, im Gegensatz zu denen der anderen, die rundlich erscheinen. Ueber die Enden der blassen, durch den Basalsaum ins Epithel getretenen Nerven, die Hasse bis über die Kerne der Zahnzellen hinaus verfolgte, ist nichts bestimmtes zu sagen, jedoch hat Hasse hier deutlicher als in den Ampullen unterhalb der Stäbchenzellen das Maschennetz gesehen. Der Macula acustica liegt ein mit Otolithen gefüllter, rundlicher Sack auf:

Der Sacculus, die zweite wichtige Abtheilung des Vorhofs, ist eine grosse, platte, rundliche Schale; deren Oeffnung von einer ausserordent-

lich zarten, leicht zerreissenden Membran glatt überspannt ist, welche das nach aussen und etwas nach hinten gerichtete Dach der Schale repräsentirt, während der dickwandige Boden nach innen und vorne gegen die Schädelhöhlenfläche des knöchernen Gehäuses sieht. Die zarte Membran des Daches bildet vollständig frei vorliegend den Hintergrund der weiten Höhle, die sich im Umfange des Foramen vestibulare in der bindegewebigen Hülle des Labyrinths findet (Taf. XXVIII, Fig. 5). Nur zuweilen sieht man sparsame Fädchen diese Membran mit der der Hülle in Verbindung setzen (Fig. 5[r]). Der Boden dagegen ist, so weit er dem Gehäuse anliegt, so fest von der bindegewebigen Masse umlagert, dass es nicht ohne Zerreissen der Sackwandung gelingt, eine Isolation derselben vorzunehmen. Dieser lehnt sich an einen Theil der Unterfläche des Utriculus, ist mit ihm verwachsen, und während die das Dach bildende Membran sich vorne und unten an den Rand der Schale anheftet, sieht man dieselbe dagegen oben, wie schon früher erwähnt, an der Mitte der Aussenseite des Utriculus sowohl des eigentlichen, als auch des Recessus entspringen, und dadurch bildet ein Theil der Aussen- und die ganze Unterfläche bis zur Einmündung der Bogengänge und der frontalen Ampulle die Wand des Sacculus, die sich gegen den Binnenraum dieser Abtheilung des Vestibulum vorbuchtet. Somit wird der Raum des Sacks eine mehr keilförmige Gestalt besitzen, die Basis nach oben, die Schärfe desselben nach unten gekehrt. Am Boden des Sacculus lassen sich zwei deutlich von einander geschiedene Abtheilungen unterscheiden; eine rundliche, pigmentrite, die den grössten Theil vom Utriculus angefangen, nach unten hin einnimmt, und die sich schon bei der Betrachtung des häutigen Labyrinthes mit seiner Hülle von der Schädelhöhlenfläche als dunkelgefärbte Stelle markirt, und eine, die als leicht gelblich tingirter Limbus schmal an der Unterseite des Recessus utriculi an der Stelle des Nerveneintritts beginnt, um die Vorderseite des Sacks auf die Unterwand übergreift, an Breite zunimmt und nach unten und hinten mit einer kleinen schalenförmigen Aushöhlung (Recessus sacculi) aufhört (Tafel XXIX, Figur 2[s]).

Bei Schilderung des Utriculus war bereits von einer Oeffnung die Rede, die an der hinteren Abtheilung desselben, dort wo die Bogengänge und die Röhre der alleinstehenden Ampulle einmünden, an der Unterfläche vorhanden ist. Dieselbe sieht man am deutlichsten nach Wegnahme der Innenwand des Utriculus und sie erscheint dann als die offene Spitze eines vor der Einmündung der Röhre der frontalen Ampulle und unterhalb des nach vorne herumgreifenden Endtheils des horizontalen Bogengangs gelegene trichterförmige Einziehung, deren Wand steil gegen den erstgenannten Theil abfällt, während die übrige Wand in leichter Rundung in den letztgenannten Theil und in die Unter- und Innenwand des eigentlichen Utriculus übergeht, so dass nur breite, niedrige Vorsprünge, die Grenzen der Einziehung an diesen Stellen bezeichnen. Diese feine nadelknopfgrosse Oeffnung führt an der hinteren Ecke der vom Utriculus aus-



gehenden Wand, am hinteren oberen Umfange des schwarzen Flecks in den Sacculus. Die Oeffnung in dem Sack ist gleichsam nach aussen hin überdacht von einem kleinen, nach unten hin etwas abgerundeten Vorsprunge, der nach vorne hin in die vom Utriculus abgegebene Sackwand, nach unten hin in die hintere Begrenzung des Sackbodens sich verliert. Gerade wie im Utriculus ist auch hier die Communication im Grunde einer trichterförmigen Einziehung gelegen. Unterhalb dieses Loches geht aus dem hinteren Umfange der Sackwand continuirlich die Schnecke mit ihren Knorpeln hervor, und über diese spannt sich eine Fortsetzung der feinen Membran, so dass also eine weite Communication zwischen dem Binnenraum des Sacks und der Schnecke exisirt. Die zarte Membran, die am Rande des vorhinerwähnten Limbus und des Recessus der Schale und von der Aussenfläche der Utricularwand entspringt, hat eine Epithelbekleidung, deren Höhe beträchtlicher ist als die Dicke der Membran. Sie besteht aus einem feinfaserigen Bindegewebe, in das hier und da rundliche Zellkörper, die zuweilen das Aussehen lymphoider Elemente haben, eingesprengt sind. Pigmentzellen sind in dem Bindegewebe nicht vorhanden, dagegen zeigt sich auf der Innenfläche eine zarte Basalmembran. Die Epithelialbekleidung zeigt sehr schön die wirtelförmige Anordnung der Zellen und zwar auf der ganzen Fläche, nirgends finden sie sich einfach neben einander gelagert, nirgends haben sie gleiche Form und gleichen Durchmessser, sondern ein Wirtel stösst an den anderen und bedingt in seiner Structur Form und Grösse der Zellen. Die Form der Zellen wechselt zwischen der rundlicher und abgeplatteter Cylinder, wenn die Abplattung auch nicht so prägnant vorhanden ist, wie an manchen Stellen des Recessus utriculi. Ueberhaupt zeigen im Gehörorgan die cylindrischen Zellen einen geringern Wechsel in der Form, als es bei den Pflasterepithelien der Fall ist. Die Wand des Utriculus soweit sie in den Raum des Sackes eingeschlossen liegt, trägt ein einfaches Pflasterepithel und dasselbe ist der Fall mit der Verbindung zwischen Utriculus und Sacculus. Ein anderes Bild zeigt sich dagegen bei der Betrachtung des Bodens, sowohl der pigmentirten Abtheilung desselben, als des Limbus und des Recessus. Erstere macht wie angegeben, den Hauptbestandtheil der flachen Schale aus, ist in ihrer Wand beträchtlich dicker, allein der Bau derselben hat sich gegenüber dem der Dachmembran nicht wesentlich geändert. Wir haben es auch hier mit einem feinfaserigen Bindegewebe zu thun, das an der Aussenseite continuirlich in das dichte Netzwerk der Hülle übergeht und in welches bald mehr spindelförmige, bald mehr rundliche Zellelemente eingelagert sind. Eine zarte Basalmembran überzieht auch hier die Innenfläche und nur darin zeigt sich eine wichtige Differenz, dass die Masse der Wand einen überaus grossen Reichthum an Pigmentzellen aufweist, die von der allermannichfaltigsten Gestalt, mit ihren Ausläufern unter einander zusammenhängen und von der Fläche betrachtet, eines der zierlichsten und dichtesten Pigmentnetze bilden, welches man überhaupt sehen kann. Die Epithelbekleidung ist dieselbe wie an der das

Dach bildenden Membran und die einzelnen Cylinderzellen zeigen im wesentlichen dieselbe Höhe, jedoch geringeren Wechsel in der Form. Sie sind meistens rundlich und eigenthümliche Anordnungen zu Wirteln sind nicht vorhanden. Gegen die Peripherie der Schale, gegen den Limbus und den Recessus einerseits, andererseits gegen die Schnecke hin, ändert die Bindegewebsmembran ihren Charakter und geht auf die schon an anderen Orten geschilderte Weise, durch Aenderung der Intercellularsubstanz und der Form der Zellelemente allmählich in Spindelknorpelmasse über, verdickt sich, nimmt Gefässe auf und umschliesst zugleich die hinzutretenden Nerven. Der Nerv ist einerseits ein nach abwärts und auswärts verlaufender Ast des Utricularnerven, andrerseits besteht er aus solchen aus dem Nervus cochlearis. Die Verbreitung desselben innerhalb des Knorpels ist ganz dieselbe wie im Utriculus. Der Recessus ist durch eine tiefe Einschnürung von dem vorderen Theile der Schnecke abgesetzt, an der die bindegewebige Hülle ausserordentlich fest haftet und ein sehr dichtes Netzwerk bildet. Eine seichte, gegen die Spitze der Incisur nach unten und hinten verlaufende Leiste trennt die kleine, schalenförmige Einsenkung von dem Beginn der Schnecke. Limbus sowohl wie Recessus bildet dabei die Handhabe, die des Limbus das Blatt der Sichel. Gegen die Macula acustica nimmt das Cylinderepithel der pigmentirten Schale des Sacks an Höhe zu. Das von Haaren überragte Nervenepithel vermochte Hasse nicht in seine Bestandtheile zu zerlegen.

Der Binnenraum des Sacculus ist von einer in ihrer Lage leicht verschiebbaren Otolithmasse ausgefüllt, die entsprechend der Gestalt des Raumes ihre grösste Dicke oben, ihren geringsten Durchmesser unten und vorne besitzt. Es ist ein rundlicher, weisser Haufen, der den pigmentirten Theil der Schale ausfüllt und auf dem Limbus und im Recessus eine besondere Eigenthümlichkeit zeigt. Der Raum des Sacculus ist hier so enge, dass die Otolithenmasse weggedrückt erscheint, und zwar in dem Grade, dass die Krystalle hier so gut wie gänzlich fehlen und ausschliesslich im Bereiche der pigmentirten Abtheilung liegen. Es bleibt nur die Masse übrig, die die Krystalle auch hier wie umhüllt und bei den Schildkröten eine weit beträchtlichere Dicke als bei den Amphibien besitzt. Diese Masse stellt sich als gelblicher, breiter Saum dar, dessen Krümmung der des Limbus entspricht und an dessen unterem hinteren Ende sich ein schnabelförmiger gekrümmter Fortsatz findet, dessen Form mit der des Recessus übereinstimmt und diesen genau ausfüllt. Die Sackmembran ist an dieser Stelle am dicksten und sehr resistent, während sie sonst namentlich an der Aussenfläche ausserordentlich leicht reisst. Sie ist dort wo sie zart erscheint und die Otolithen umhüllt, homogen, durchsichtig, am Rande und in dem kleinen Fortsatze dagegen ist sie der Länge nach gestreift, ohne dass man diese Streifung als Ausdruck einer Faserung anzusehen hat.

Die Schnecke bildet einen kleinen, cylindrischen Zapfen, einen Appendix des colossal entwickelten Sacculus, aus dessen hinterem unterem

Umfange frei hervorgehend. Sie besteht aus zwei Theilen, aus der eigentlichen Cochlea und aus der Lagena (Taf. XXX, Fig. 3 d), dem blindgeschlossenen Ende, wie man ja solches auch bei den Fröschen antrifft. Erstere besteht aus zwei Knorpeln, einem inneren, vorderen (Nervenknorpel) (Taf. XXX, Fig. 3 f) und einem hinteren äusseren (Taf. XXX, Fig. 3 h), ferner einer äussern durch die Membrana Reissneri gebildeten und dem Vorhofsfenster zugekehrten Wand, und einer inneren, etwas nach hinten sehenden, die dem Schneckenfenster zugekehrt, durch die Membrana basilaris gebildet wird. Der von diesen Theilen umschlossene Raum ist die Scala cochlearis oder media, die in der Lagena allseitig von Knorpel umschlossen ist. Eine Vorhofs- und Paukentreppe ist vorhanden. Erstere ist der nach aussen von der Membrana Reissneri gelegene, durch Schwund des Netzwerks der Bindegewebshülle entstandene untere Theil des inneren perilymphatischen Raumes, der nach aussen vom Sacculus sich befindet (Taf. XXVIII, Fig. 5), leztere durch den Recessus des am Foramen rotundum endenden Canalis lymphaticus repräsentirt (Taf. XXX, Fig. 5 d) und diese beiden Räume stehen in der That, abgesehen vom Canal, durch das an der freien Fläche der Knorpel befindliche Maschennetz in Verbindung.

Das Gerüst der Schnecke, die beiden Schneckenknorpel, an ihrem Ursprunge bogenförmig mit einander vereinigt (Taf. XXX, Fig. 4 d), sitzen der hinteren Wandung des Sackes unmittelbar an, gehen, wie man es eigentlich richtiger ausdrücken sollte, aus derselben hervor und vereinigen sich an der Spitze, sowohl innen wie aussen zu der Lagena, während nach unten von der bogenförmigen Vereinigung am Anfange eine Spalte dieselbe trennt, die durch die Membrana basilaris geschlossen wird, während der Zusammenhang der Knorpel nach aussen sich durch Hülfe der Membrana Reissneri herstellt. Diese continuirlich aus der das Dach des Sacculus bildenden, feinen Membran hervorgehend, schlägt sich über die bogenförmige Vereinigung des Anfangs der Schneckenknorpel hinüber und nur an den Rändern derselben vorne und hinten haftend, heftet sie sich an die äusseren Vorsprünge der beiden Knorpel an und verschmilzt unten mit dem freien, oberen äusseren Rande der Lagena. Einen Theil der vereinigten Knorpel am Beginn der Schnecke in der Fortsetzung der hinteren Wand (Taf. XXX, Fig. 4 a), somit der sich darüber hinschlagenden zarten Membran, die zur Membrana Reissneri wird, kann man füglich als Canalis reuniens bezeichnen, und wenn diese Trennung bei ausschliesslicher Betrachtung des Labyrinths der Schildkröten anfänglich auch etwas willkürlich erscheinen mag, so berechtigen uns die Verhältnisse bei den Vögeln vollständig dazu.

Von den beiden Knorpeln hat nun vorwiegend der hintere eine mehr senkrechte Richtung als der vordere, der mehr nach vorne gegen den Recessus umgebogen ist, und daher wird sich der Canal mit seinen Bestandtheilen mehr an ersteren halten. Der hintere Knorpel (Taf. XXX, Fig. 4 h) beginnt stark verbreitert unterhalb der Einmündung der Röhre

der alleinstehenden Ampulle in den Utriculus und ist von der hinteren Begrenzung der schwarz pigmentirten Schale mit einer vorspringenden Leiste abgesetzt. Man bemerkt an der nach vorne innen hin abfallenden Fläche eine von oben her kommende Leiste, die mit einer nach oben gerichteten Krümmung die untere Grenze der dreiseitigen Einziehung des Canalis reuniens bildet, die nach hinten hin ihre Begrenzung in dem scharf vorspringenden Rande des Knorpels erhält, der etwas nach hinten hin ausgebogen dem Anfangstheil der Reissner'schen Membran, der Aussenwand des Canalis reuniens zur Anheftung dient, während sie nach vorne hin durch die Grenzleiste gegen den Sack hin abgeschlossen wird. Der Theil des Knorpels, der unterhalb der unteren Grenze der Einsenkung liegt und nach vorne und innen umbiegt, bildet die Vereinigung mit dem vorderen oder Nervenknorpel. Auch dieser Theil ist leicht ausgehöhlt und senkt sich gegen die Spalte nach unten und innen. Der frei durch die Spalte vom Nervenknorpel getrennte Theil des hinteren ist im wesentlichen unregelmässig vierseitig gestaltet, mit einer vorderen, einer äusseren, einer hinteren und einer inneren Fläche. Die vordere Fläche, die als die wichtigste erscheint, stösst in einer scharf auslaufenden Leiste mit der unteren zusammen, die den Raum der Scala tympani, des Recessus canalis lymphaticus, begrenzen hilft, während sie dagegen oben mehr abgerundet, unten gegen die Lagena hin schärfer vorspringend in die äussere Fläche übergeht. Letztere ist mit der hinteren Fläche ganz in die Bindegewebsmasse des Labyrinths eingehüllt. Die scharfe Leiste, in der sich vordere und innere Fläche vereinigen, dient der Membrana basilaris zur Anheftung, während an dem Uebergange der vorderen in die äussere die Membrana Reissneri sich befestigt. Erstere ist unregelmässig gezackt. Die der Scala media angehörige Fläche des hinteren Knorpels ist leicht ausgehöhlt und fällt im Anfange der Schnecke etwas schräger gegen die Lagena hin, dagegen steiler gegen die Spalte ab, so dass sie also an ersterer Stelle etwas nach aussen gewandt ist.

Der vordere oder Nervenknorpel, welcher auf früher schon beschriebene Weise mit dem vorhin beschriebenen zusammenhängt, ist durch eine tiefe Incisur von der hinteren Begrenzung des Recessus sacculi abgetrennt und ist mit seinem Anfangstheil etwas nach vorne hin gegen den Sack umgebogen, im Uebrigen aber dem hinteren Knorpel parallel, senkrecht gestellt. Es hat eine sehr unregelmässige, viereckige Gestalt mit einer hinteren, äusseren, vorderen und inneren Fläche. Erstere, der Schneckentreppenwand, der entsprechenden vorderen des hinteren Knorpels entgegengekehrt, geht ebenso wie dort mit einer scharf vorspringenden Leiste, an die sich das andere Ende der Membrana basilaris anheftet, in die innere über und fällt tief ausgehöhlt steil gegen die Basalmembran ab, um so steiler je näher man der Lagena kommt. Die äussere, tief ausgehöhlte Fläche ist in das dichte Maschennetz der bindegewebigen Hülle eingebettet, welche den Einschnitt zwischen dem Recessus des Sacks und dem Nervenknorpel ausfüllt und zeigt, wenn auch nicht so prägnant wie der hintere

Knorpel, einen allmählichen Uebergang in das Bindegewebe. Die vordere und zugleich etwas nach innen gewandte, ausgehöhlte Fläche ist nicht von der Hülle bekleidet, sondern bildet die Wand des in dieselbe eingegrabenen Canalis lymphaticus, während dann die innere und etwas nach hinten stehende Fläche, die in die vorhergehende in einem stumpfen Winkel übergeht, den Recessus des Canalis, die Scala tympani begrenzt und zugleich zum Nervus cochlearis in die innigste Beziehung tritt. Diese Wand, die der Paukentreppenfläche des hinteren Knorpels entgegengekehrt ist, wird gegen die Lagena hin gerade wie dort flacher, zugleich nähern sich die beiden. Die Spalte und die Basilar-membran werden schmäler und schliesslich sind sie zu einer Masse verschmolzen und in die Hülle eingebettet. Dasselbe findet gleichzeitig mit der Anheftungsstelle der Membrana Reissneri statt. Die äusseren Flächen wachsen mit ihren freien Umbiegungsrändern gegen die vordere, resp. hintere Fläche einander entgegen, verschmelzen und indem nun so die beiden Knorpel überall eine continuirliche Masse bilden, entsteht gerade wie bei den Vögeln die Lagena, deren Wandung sich gegen das Ende immer mehr verdickt und vollkommen in die Bindegewebshülle eingeschlossen ist. Der Unterschied der Vereinigung der beiden Knorpel zur Lagena, gegenüber den Vögeln ist der, dass in dem Augenblicke, wo innen die Knorpel zusammenfliessen, die Scala tympani aufhört, während das bei den Vögeln nicht der Fall ist.

Was die histologische Structur der Knorpel der Schnecke sowohl, wie der Lagena betrifft, so besteht sie auch hier aus Spindelknorpel, der gegen den Binnenraum der Schnecke, einen feinen cuticularen Basalsaum zeigt. Die Masse beider Knorpel ist von Gefässen durchzogen, die entsprechend der grösseren Masse des hinteren Knorpels, dem Homologon des Ligamentum spirale, am mächtigsten vorhanden sind, und der Längsaxe parallel durch die Dicke desselben verlaufen. Die Gefässe sind Canäle in der Knorpelgrundsubstanz, die, wie Hasse glaubt, eine eigene Epithelbekleidung besitzen. Reichliche Gefässe durchziehen auch die Wand der Lagena. Nirgends in der Schnecke sind die spindelförmigen Zellenelemente regelmässig angeordnet und nirgends erscheint in der Intercellularsubstanz eine Spur von Faserung. Diese tritt erst an der Peripherie auf, dort wo sich die bindegewebige Hülle anlegt.

Die äussere Wand des Schneckenrohrs wird, abgesehen von der Knorpelmasse der Lagena, von der Membrana Reissneri gebildet, deren Anheftung, nachdem sie sich über die Einsenkung des hinteren Knorpels als Decke des Canalis reuniens und über die Vereinigung der beiden Knorpel hinübergeschlagen, wir vorhin betrachtet haben. Am Anfange der Schnecke, am Uebergang zum Sack, dem Verbindungscanal, breit, wird sie zwischen den Schneckenknorpeln schmaler, um am oberen Rande der plötzlich zur Lagena zusammentretenden Knorpel abgerundet aufzuhören. Sie ist wie erwähnt, eine Fortsetzung der Dachmembran des Sacks und straff zwischen den Knorpeln ausgespannt, und von Gefässen über-

sponnen. Das die Membran überspinnende Gefäss tritt nicht in diese hinein. Sie zeigt dieselbe Structur wie die Dachmembran des Sacculus. Es ist ein homogenes, leicht streifiges Bindegewebe mit eingestreuten spindelförmigen oder rundlichen Zellelementen, deren Ausläufer das streifige Aussehen bedingen. Die Innenfläche ist von einem schönen Cylinderepithelium bekleidet, welches vollkommen regelmässig, ohne Wirtelbildung die Begrenzungsfläche der Scala cochlearis überzieht. Die Zellen sind höher als im Sack, rundlich. Ihr Protoplasma ist hell, durchsichtig, wenig granulirt. Der dunkle, runde, stark granulirte Kern mit dem Kernkörperchen liegt im Grunde der Zelle.

Wendet man sich nun zu derjenigen Wand des Schneckenrohrs, die innen gelagert, der Membrana Reissneri gegenüber durch die Membrana basilaris und durch die Vereinigung der Schneckenknorpel gebildet wird, so sieht man wie diese die Spalte zwischen ihnen ausfüllend und von scharfen einander gegenüberstehenden vorne und hinten gelegenen Leisten entspringend, oben breit abgerundet beginnen, in der Mitte den grössten Breitendurchmesser gewinnen und dann zugespitzt an dem oberen Rande der Innenwand der Lagena, dem Boden derselben, enden. Sie ist vollkommen durchsichtig und nur bei mikroskopischer Betrachtung oder starker Loupenvergrösserung deutlich zu Gesicht zu bringen. Ungefähr in der Mitte besitzt sie die grösste Dicke. Die Membran ist schräge gestreift und zwar verlaufen die Streifen vom hinteren zum vorderen Nervenknorpel, von oben vom Beginne der Schnecke nach unten gegen die Lagena. Diese Schrägstreifung geht am Ansatze am Nervenknorpel in eine der Längsaxe der Schnecke parallele Streifung über. Die Streifen treten auch auf dem Querschnitte deutlich zu Tage, und man bemerkt dann, dass dieselben übereinander liegend, der Membran an ihrer dicksten Stelle gleichsam ein geschichtetes Aussehen verleihen. Sie sind der Ausdruck von hellen Fasern, die untereinander durch eine Kittsubstanz zusammenhängend die Membran constituiren.

Was den Schneckenast des Hörnerven betrifft, so weiss man, dass derselbe nach unten und hinten verlaufend von einem bindegewebigen Maschennetz fest eingehüllt, oberhalb und nach innen vom Anfange der Schnecke einen Ast zur alleinstehenden Ampulle und wahrscheinlich mehrere zum Recessus sacculi schickt. Der Hauptast ist aber nach unten und hinten gewandt und begiebt sich fächerförmig vom Anfange der Schnecke bis gegen die obere, innere Grenze der Lagena hin ausstrahlend an den vorderen Knorpel und läuft an der Paukentreppenwand derselben gegen die Anheftung der Membrana basilaris, um hier mit Durchbohrung der Knorpelleiste dicht am Ansatze der Membran in die Scala media hineinzutreten. Die Bündel treten von einander gesondert, durch die Knorpelplatte und dadurch bekommt dieselbe ein gezacktes Aussehen. Die Nervenbündel zeigen in der Scala tympani dort, wo sie an die Paukentreppenwand herantreten, frei hervorragend eine compacte Ganglienzellenanhäufung, ein Ganglion cochleare, aus dem die doppelt contourirten

Fasern sich sammeln und an der Knorpelfläche weiter verlaufen. Zwischen dem Ganglion cochleare', dessen Zellen von der verschiedensten Grösse und Form, aber bipolar sind, und der Durchbohrung der Nervenfasern gegen die Scala cochleae sieht man durch die Masse derselben Kerngebilde durchschimmern, allein dieselben sind viel kleiner und machen weit mehr den Eindruck von Bindegewebselementen. Sie gehören wohl dem feinen die Nervenfasern isolirenden Bindegewebsnetze an. Dort, wo die Nerven durchbrechen, verlaufen an ihrer freien Fläche gewöhnlich drei feine Gefässe (Vasa spiralia), der Längsaxe der Schnecke parallel und communiciren mit den Gefässen, welche die Paukentreppenwand der Membrana basilaris überziehen.

Die Epithelbekleidung des Binnenraums der häutigen Schnecke hat, da die Membrana Reissneri und basilaris straff ausgespannt sind und die Aussen- und Innenwand bilden, während die ausgehöhlten Schneckentreppenflächen der Knorpel die vordere und hintere Wand constituiren, die Gestalt eines vierseitig prismatischen Raumes. Abgesehen von dem schon beschriebenen Epithel der Membrana Reissneri, befindet sich auf dem hinteren Knorpel die einfachste Epithelbekleidung und wohl ein einfaches Cylinderepithelium. Dieses Epithel setzt sich auf die hinteren zwei Drittel der Membrana basilaris fort, den Stützzellen derselben Membran homolog, und während diese am Anfange der Schnecke niedriger als die Zellen des hinteren Knorpels erscheinen, erscheinen sie am Ende derselben etwas höher, ohne dabei ihren Charakter zu ändern, höchstens zeigen sie sich etwas heller. Wie die Zellen des hinteren Knorpels am Anfange der Schnecke, wo sich derselbe gegen den Nervenknorpel umbiegt und mit seinem hinteren Theile senkrecht aufsteigend die Einsenkung des Canalis reuniens bidet, sich verhalten, vermöchte Hasse nicht anzugeben.

Einen anderen Charakter als diese einfachen Cylinder bekommt nun aber das Epithel allmählich am vorderen oder dem Nervenknorpel. Wie die Zellen der Membrana Reissneri allmählich niedriger werdend in die Zellen des hinteren Knorpels übergingen, so ist das auch mit dem Nervenknorpel der Fall. Sie ziehen sich niedriger werdend auf die Schneckentreppenwand des vorderen Knorpels fort, allein etwa in der Mitte der Höhe derselben angekommen, nehmen sie an Höhe zu und ändern ihr Aussehen. Waren die Cylinderzellen bis dahin granulirt, so werden sie hier heller und gewinnen zugleich an Durchmesser. Es ändert sich auch in den meisten Fällen die Stellung des Kerns. Lag derselbe in den einfachen Cylindern im Grunde, so ist das bei diesen oftmals nicht der Fall, sondern wie in der Umgebung der Macula acustica des Sacculus und Utriculus in der Mitte des Zellprotoplasma. Wenn auch das glashelle Aussehen nicht so deutlich zu Tage tritt, so will Hasse sie doch die Zahnzellen des Nervenknorpels nennen. Diese Zahnzellen ziehen sich etwa bis zu einem Drittel der Höhe der Wand oberhalb der Membrana basilaris empor, und werden hier von den haartragenden Zellen abgelöst, nehmen aber gegen dieses hin nicht an Höhe ab, sondern ihr Höhen

durchmesser bleibt stetig im Wachsen. Dadurch ist aber der Sulcus spiralis nicht so ausgeprägt, wenn auch entsprechend der Knorpelaushöhlung eine seichte Furche, die vorhin als Sulcus spiralis erwähnt wurde, sich geltend machte. Sie ist etwas oberhalb des Ansatzes der Basilarmembran am stärksten ausgesprochen.

Was das Nervenepithel betrifft, welches kaum das innere Drittel der Schneckentreppenwand des Nervenknorpels bekleidet und über die Durchtrittsstelle der Nervenbündelchen wegziehend, fast bis zur Mitte der Basilarmembran verläuft und dort an den Stützzellen endet, so ist dasselbe von einzelnen starren, spitz auslaufenden Haaren überragt und besteht, der Vertheilung der Kernelemente nach zu schliessen, aus den bekannten zwei Zellformen, den Zahn- und Stäbchenzellen, von denen die Kerne der ersteren am Basalsaume des Knorpels resp. der Basilarmembran liegen, während die der letzteren höher gelagert sind. Jedes einzelne Haar geht aus einem Basalsaum hervor, der einer Protoplasmamasse angehört, die in ihrem Aussehen dem oberhalb des Kernes der Stäbchenzelle liegenden Theile der Zelle entspricht. Die doppeltcontourirten Fasern treten nicht als solche ins Epithel, sondern werden vorher blass, einfach contourirt und Hasse hat dieselben an Isolationspräparaten bis oberhalb des Niveau der Kerne der Zahnzellen verfolgen können, und an dem einen Ende dann einmal eine Theilung der Faser in zwei Fibrillen beobachtet.

Die Lagena, über deren Bildung bei der Betrachtung der Schneckenknorpel schon gesprochen ist, und deren Wandung dieselben Bestandtheile wie diese zeigt, wird an der Innenfläche von den Nervenbündeln schräge durchsetzt, die zahlreich vorhanden, jedes in seinem in dem Knorpel eingegrabenen Canale gegen den Fundus verlaufen und die gegen denselben ausstrahlend durch Abgabe secundärer Bündel immer schwächer und schwächer werden und schliesslich nur feine Fasern darstellen. Der Fundus selbst bekommt niemals Nerven. Die secundären Bündel steigen von den abwärts gehenden grösseren, nach aussen gegen den Basalsaum der Innenfläche auf und lösen sich dicht unter diesem in ihre einen Plexus bildenden Fasern auf. Die Epithelauskleidung des auch hier unregelmässig vierseitig gestalteten Raumes, dessen Ecken aber abgerundet erscheinen, besteht an der Aussenwand und im Fundus der Lagena bis zur Hälfte der Vorder- und der Hinterwand aus einem einfachen Cylinderepithelium, wie dies an der Membrana Reissneri auftritt, nur dass dasselbe niedriger erscheint und die Zellen an Höhe etwa denen der Mitte des hinteren Knorpels entsprechen. An den Seitenflächen, in der Nähe des Endes der Nervenausbreitung nehmen dieselben an Höhe zu. Dort werden sie vom Nervenepithel abgelöst. Das Epithel wird von Haaren überragt und giebt auf Flächenansichten genau dieselben Bilder wie auf Tafel XXX, Figur 6 aus dem Utriculus dargestellt ist. Grössere, dunkle Kreise mit den kleinen, stark lichtbrechenden Pünktchen in der Mitte, der Ausdruck des Haars, umgeben von kleinen hellen Kreisen, die den Zahnzellen angehören.

Ausser diesen in dem Raume der häutigen Schnecke und der Lagena gelegenen Theilen ist noch zweier Gebilde zu gedenken, nämlich der Otolithenmasse und der Membrana Corti.

Hat man am häutigen Labyrinthe die bindegewebige Hülle ohne Verletzung der Dachmembran des Sacculus und deren Fortsetzung, der Membrana Reissneri abgehoben, so bemerkt man, ausgehend von dem hinteren Rande des Recessus, spitz beginnend und sich an den Theil der Otolithenmasse, der im Recessus sacculi liegt, anlehnend, ohne eine Verbindung mit derselben einzugehen, eine um die Incisur zwischen Recessus und Nervenknorpel hakenförmig nach hinten und unten herumschlagende, weisse Masse (Taf. XXX, Fig. 3[e]). Diese schimmert durch die Membrana Reissneri, wird breiter, erstreckt sich abwärts in den Schneckenraum, füllt diesen aus und verschwindet in der Lagena. Das in der Flasche steckende Ende ist am breitesten, am äussersten Rande abgerundet. Diese immer breiter werdende Masse liegt der Membrana Reissneri unmittelbar an. Die Masse stellt sich als ein eigenthümlich gestalteter, sichelförmig gekrümmter Otolithensack dar, dessen schmalerer im Körper der Schnecke liegender Theil dickwandig, dessen Endtheil dagegen zartwandig erscheint. Die Oberfläche des dicken Theils des Sacks (Taf. XXX, Fig. 3) ist gewellt und zwar in querer Richtung. Es laufen 3—4 Falten darüber hin und eine mikroskopische Betrachtung des dicken Sacktheils zeigt eine Längsstreifung wie im Otolithensack des Sacculus, ohne dass es Hasse gelang netzförmige Zeichnungen auf der Oberfläche zu entdecken, die man als Ausdruck der Oeffnungen von Eindrücken ansehen könnte. Diese Streifung betrachtet Hasse als herrührend von der Schichtung dieser cuticularen Membran. Der Otolithenbrei ist lose von der Sackwand umschlossen. Wesentlich andere Verhältnisse zeigt der im Binnenraume der Lagena gelegene Theil, dessen Wand durchsichtig, glashell, zart und ohne Streifen erscheint. Dieser zeigt auf seiner Innenfläche die von Otolithenmembranen beschriebenen, bald grösseren, bald kleineren Kreise, die die Oeffnungen weiter Eindrücke darstellen, in die die Hörhärchen ragen.

Hat man diese Otolithenmasse der Schnecke weggehoben, so kommt in der Tiefe der Scala media (vergl. Taf. XXX, Fig. 4[c]) eine ausserordentlich schwer in der Lage zu erhaltende, durchsichtige feine Membran zum Vorschein, die Membrana Corti, die also bei den Schildkröten von einer Otolithenmasse überlagert wird. Die Corti'sche Membran ist zungenförmig gestaltet und erstreckt sich vom Beginne der Schnecke bis zur Oeffnung der Lagena, allein niemals in diese hinein, dagegen lagert sie noch auf der Verbindung des hinteren Knorpels mit dem vorderen, ist aber in diesem ihren Anfangstheile nicht abgerundet, sondern läuft mehr spitz zu. Gegen die Lagena hin, nimmt sie immer mehr an Breite zu und springt frei über den Ansatz der Membrana basilaris an den Nervenknorpel über die Membrana bis zur Mitte derselben vor. An Flächenpräparaten konnte Hasse sich überzeugen, dass die Corti'sche Membran

dem Nervenepithel der Membrana basilaris und dem gleichen oberhalb des Nervendurchtritts im Knorpel unmittelbar aufliegt, da diese Theile durch die glashelle Membran durchschimmern, und dass sie selbst einen kleineren Theil der Stützzellen bedeckt, also über den Bereich des Nervenepithels nach hinten geht. Im isolirten Zustande ist die Breite der Membran eine beträchtlichere als in situ nachweisbar, und daraus folgt, dass sie sich auch an Theile der Bekleidung des Nervenknorpels und zwar zunächst an die Zahnzellen anlegen muss. Betrachtet man die isolirte Membran, so zeigen sich an dem der Bekleidung des Nervenknorpels angelagerten Rande Zacken, während der andere Rand im wesentlichen gleichmässig erscheint. Im Uebrigen sieht man über der dem Epithel zugewandten Fläche vom breiten Ende an bis in die Nähe des spitzen am Anfangstheile der Schnecke eine Erhebung, einen breiten Kamm verlaufen, der eine kleinere in den Bereich des Nervenknorpels fallende Abtheilung (Taf. XXX, Fig. 7[a]) von einer grösseren, wesentlich oberhalb der Membrana basilaris liegenden, trennt, und der am spize n Ende der Membran in querer Richtung verlaufend, dort ein kleines viereckiges Feld abscheidet (Taf. XXX, Fig. 7[ab]). Diese Hervorragung ist das Homologon des Fortsatzes innerhalb des Sulcus spiralis, erscheint aber hier entsprechend der flachen Gestalt desselben ausserordentlich viel niedriger. Ausserdem sieht man parallel der Faserrichtung der Basilarmembran über die Oberfläche eine Streifung verlaufen, die namentlich auf der Höhe der Leiste am ausgeprägtesten erscheint, während sie gegen das freie Ende, oberhalb der Stützzellen mehr oder minder verschwindet. Bei starker Vergrösserung lässt sie die dem Epithel zugewandte Seite der Membran in drei Zonen theilen, in eine breite, grosse, dunklere und zwei seitliche, schmalere, von denen die dem Nervenknorpel genäherte dicker und maschig ist, während die andere, die sich über einen Theil der Stäbchenzellen der Basilarmembran hinweglagert, zart und ziemlich gleichmässig homogen erscheint. Die mittlere, breite Zone, über die die Erhebung verläuft, zeigt sich dick und auf eigenthümliche Weise gezeichnet. Die erste den Zahnzellen aufliegende Zone zeigt ein unregelmässiges Maschennetz, dessen Maschen gegen den Rand hin grösser und länglicher, gegen die mittlere Zone und die darüber hinlaufende Erhebung dagegen kleiner und rundlicher erscheinen. Das Balkengewebe ist klar und durchsichtig. Die Maschen repräsentiren unregelmässige Eindrücke in der Membran. Ob diese von Gruppen der Zahnzellen herrühren, ist nicht mit Bestimmtheit zu sagen. Die Maschen mit den darin enthaltenen Streifen sind deutlicher auf der Erhebung, undeutlicher gegen den anderen Rand hin, wo die Kreischen allmählich von einander getrennt, für sich, unregelmässig angeordnet stehen.

Die dritte seitliche Zone ist ausserordentlich zart gestreift und die Streifen auf der Epithelfläche derselben sind sehr sparsam. Sie rühren wohl von einzelnen stärker über die Oberfläche hervorragenden Stützzellen her.

Die Paukenhöhle ist von einer sehr dünnen, an Blutgefässen und Pigmentzellen überaus reichen bindegewebigen Haut ausgekleidet, welche ein einschichtiges Plattenepithelium trägt.

An dem Gehörknöchelchen (der Columella) kann man den knöchernen Stab und die knorpelige Endplatte unterscheiden. Die letztere liegt der Membrana tympani unmittelbar an. Der Knochenstab und die knorpelige Endplatte sind mit einander durch an Knorpelzellen reiches Bindegewebe beweglich verbunden. Das andere Ende der Columella schliesst dann, wie schon erwähnt, die Fenestra ovalis.

Geruchsorgan.

Ausser den schon genannten Schriften von Cuvier (13), Stannius (22), Owen (27), Leydig (71), Bojanus (4) sind noch hervorzuheben:

(88) **A. Fritsch.** Zur Anatomie der Elephanten-Schildkröte in: Abhandlungen der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften.

(89) **C. Gegenbaur.** Ueber die Nasenmuscheln der Vögel; in: Jenaische Zeitschrift für Medicin und Naturwissenschaft. Bd. 7. p. 1. 1873.

(90) **Solger.** Beiträge zur Kenntniss der Nasenwandung und besonders der Nasenmuscheln der Reptilien; in: Morphol. Jahrb. Bd. I. p. 467. 1876.

Die innere Structur der Nasenhöhlen bietet bei den verschiedenen Gattungen der Schildkröten nicht unwesentliche Unterschiede dar. Mit Ausnahme einer kleineren Mittheilung von Gegenbaur und Solger besitzen wir bis jetzt noch keine genaueren Angaben über den Bau der Nasenhöhlen dieser Reptilien-Abtheilung.

Ich habe so viel wie möglich Repräsentanten der verschiedenen Gattungen Schildkröten untersucht, und zwar von den *Emydae*: *Cinosternum rubrum*: von den Landschildkröten: *Testudo tabulata*, von den *Trionychidae*: *Trionyx javanicus* und von den Seeschildkröten: *Chelonia imbricata* und *Sphargis coriacea*. Es standen mir nämlich von allen diesen Arten sehr junge Exemplare zur Verfügung.

Um den Bau des Geruchsorganes und der Nasenhöhlen gut zu verstehen, ist es nöthig das ganze Geruchsorgan in Reihen feiner Querschnitte zu zerlegen. Taf. XXXI, Fig. 1—6 sind sechs Querschnitte durch die Nasenhöhle von *Cinosternum rubrum*. Wie schon bei der Beschreibung der Schädelhöhle angegeben, setzt sich das knorpelige Interorbitalseptum auch in die Nasenhöhle fort, um so die knorpelige Nasenscheidewand zu bilden. Das knorpelige Primordialcranium bleibt am vorderen Schädelumfang vollständig erhalten und das knorpelige Internasalseptum setzt sich unmittelbar in das knorpelige Primordialcranium fort. In dem vorderen Umfang der Nasenhöhlen verlängert sich bei *Cinosternum rubrum* der Boden und die Seitenwände des knorpeligen Primordialcranium weiter

nach vorn, als die knorpelige Nasenscheidewand reicht (siehe Figur 1). Nach unten und lateralwärts werden die knorpeligen Nasenhöhlen von knöchernen Theilen (von dem Praemaxillare und Maxillare, an der oberen Fläche nur von der äusseren Haut gedeckt. Das Epithel der äusseren Haut setzt sich erst in die äussere Nasenöffnung noch eine Strecke unverändert fort, um dann allmählich in kurzes Flimmerepithelium überzugehen.

Wird der Schnitt etwas mehr nach hinten genommen (vergl. Fig. 2), so begegnet man zuerst auf der oberen Fläche zwei sehr grossen Drüsen, welche ich mit dem Namen „obere Nasendrüsen" bezeichnen werde. Diese Drüsen liegen in der Medianlinie unmittelbar einander an und verschmelzen hier fast vollständig mit einander. Von der unteren Fläche der Nasenschleimhaut erhebt sich an der medialen Fläche der knorpeligen Nasenscheidewand, eine hohe, aber sehr dünne longitudinale Falte. Die Falte selbst und die mediale Fläche der Nasenschleimhaut sind noch mit gewöhnlichem Flimmerepithelium bekleidet, lateralwärts dagegen geht dieses in das eigentliche Geruchsepithelium über, so dass also sowohl an der oberen und unteren, als an der lateralen Fläche das Geruchsepithelium weiter nach vorne reicht als medialwärts.

Jede der beiden grossen oberen Nasendrüsen mündet in der Nasenhöhle, unmittelbar oberhalb der ebenerwähnten Schleimhautfalte (siehe Fig. 3), und unmittelbar hinter der Einmündung des oberen Nasendrüsenganges endigt diese Schleimhautfalte.

Das Epithel des Ausführungsganges setzt sich unmittelbar in das der Nasenhöhle fort. In der unmittelbaren Umgebung des Ausführungsganges wird die Nasenschleimhaut mit Flimmerepithelium bekleidet, dasselbe gilt von der Schleimhautfalte und dem das knorpelige Septum bekleidenden Theil der Nasenschleimhaut, so dass auch hier nur die oberen, unteren und lateralen Partien der Nasenhöhlen mit dem eigentlichen Geruchsepithelium bekleidet sind. Die grossen oberen Nasendrüsen liegen also theilweise nur von der äusseren Haut gedeckt, zum Theil schieben sie sich unter die Praefrontalia, wie noch mehr nach hinten genommene Schnitte am deutlichsten nachweisen (vergl. Fig. 4). Die Schleimhautfalte ist verschwunden, die Nasenschleimhaut selbst wird überall nur von dem eigentlichen Geruchsepithelium ausgekleidet. Fig. 5 und 6 endlich sind Schnitte noch mehr nach hinten genommen. Je mehr man nach hinten kommt, zeigt sich um so deutlicher die Nervenfaserschicht unterhalb des Geruchsepithelium. Besonders am Dache der Nasenhöhlen ist die Nervenfaserschicht überaus dick und je mehr man längs der lateralen Fläche nach unten geht, um so dünner wird dieselbe. Der letzte Schnitt (Fig. 6) geht durch die Ausmündung der inneren Nasenöffnung in die Mundhöhle. Die obere und die Seitenflächen der Nasenhöhlen sind mit Gewebsepithelium bekleidet und am Dache der Nasenhöhle ist die Nervenfaserschicht sehr bedeutend entwickelt. In den unteren Partien der lateralen und medialen Fläche geht das Geruchsepithelium allmählich in

Flimmerepithelium über, um so in der Umgebung der Choanae in das Epithelium der Mundhöhle allmählich sich fort zu setzen. In dem hinteren Umfang der Nasenhöhle kommt ein zweites Paar Drüsen vor, die „Gaumendrüsen." Dieselben sind bei *Cinosternum* sehr gering entwickelt, zeigen aber bei anderen Gattungen, wie wir gleich sehen werden, oft eine sehr bedeutende Grösse. Ueber den Bau dieser Drüsen, sowie über die feinere Structur des Geruchsepithelium, wird nachher gehandelt werden.

Ein ganz anderes Bild geben Querschnitte durch die Nasenhöhle von *Testudo* (vergl. hierzu Taf. XXXI, Fig. 7; Taf. XXXII, Fig. 1, 2, 3). Erstlich sieht man, dass die knorpelige Nasenscheidewand viel kräftiger als bei *Cinosternon* entwickelt ist und dass die beim letztgenannten Thiere vorhandene longitudinale Schleimhautfalte hier fehlt. Figur 7, der erste Schnitt, ist dem vorderen Theil der Nasenhöhle entnommen. Auch hier begegnet man an der oberen Fläche zuerst den oberen Nasendrüsen, die auch hier zum Theil nur von der äusseren Haut gedeckt werden, zum Theil unterhalb der Praefrontalia sich lagern. Der Ausführungsgang durchbohrt die knorpelige obere Wand der Nasenhöhle und das Epithelium des Ausführungsganges setzt sich unmittelbar in das der Nasenhöhle fort. Letzteres besteht hier nur noch aus kurzem Flimmerepithelium.

Die oberen Nasendrüsen sind bedeutend kleiner als bei *Cinosternum*, sie liegen auch mehr lateralwärts und stossen in der Mittellinie nicht aneinander. Schnitte etwas mehr nach hinten genommen (vergl. Taf. XXXII, Fig. 1) lehren folgendes: Die bei *Cinosternum* nur wenig entwickelten Gaumendrüsen, sind sehr kräftig bei *Testudo* ausgebildet. Dieselben liegen in einer Aushöhlung der knorpeligen Nasenscheidewand, mit anderen Worten, von dem oberen Theil des knorpeligen Septum geht nach unten ein kräftiger Fortsatz ab, der sich fast bis zur Basis erstreckt und in dem Raum zwischen diesem Fortsatz und dem knorpeligen Nasenseptum liegt jederseits eine Gaumendrüse.| Mittels eines ziemlich weiten Ausführungsganges mündet sie jederseits zwischen dem Maxillare und Praemaxillare nach aussen. Der grösste Theil der Drüse springt also ziemlich weit an der medialen Fläche des Septum in die Nasenhöhle hervor. Ganz anders verhält sich auch hier das Geruchsepithelium, es bekleidet die oberen und unteren, sowie die medialen Flächen der Nasenhöhlen, während die lateralen noch vom Flimmerepithelium ausgekleidet sind. Hier sehen wir also gerade das umgekehrte Verhältniss als bei *Cinosternum*. Taf. XXXII, Fig. 2 ist ein Schnitt noch mehr nach hinten genommen. Das knorpelige Nasenseptum springt kreuzförmig in die Nasenhöhlen hervor und dient zum Theil noch zum Schutz der unteren Nasendrüsen, zum Theil zur Vergrösserung der Schleimhautoberfläche. Lateralwärts wird die Schleimhaut der Nasenhöhlen noch von dem Flimmerepithelium, medialwärts, oben und unten dagegen überall von dem eigentlichen Geruchsepithelium bekleidet. Die in den Nasenhöhlen wulstförmig hervorspringenden Gaumendrüsen tragen ebenfalls zur Vergrösserung der Riechhautoberfläche bei. Nimmt man die Schnitte noch

mehr nach hinten (vergl. Taf. XXXII, Fig. 3) so verschwindet auch allmählich die Gaumendrüse. Während im vorderen Theil der Nasenhöhlen das Septum kreuzförmig hervorspringt und so zur Flächenvergrösserung dient, sehen wir in dem hinteren Theil den Knorpel der Seitenwand buckelartig in die Nasenhöhle hervorragen. Rings um werden die Wände von wahrem Geruchsepithelium bekleidet und unterhalb dieses Geruchsepithelium liegt die Nervenfaserschicht, die auch hier am Dache der Nasenhöhlen sehr mächtig entwickelt ist und nach unten zu allmählich dünner wird.

Demnach sehen wir also, dass eigentliche Nasenmuscheln weder bei *Cinosternum* noch bei *Testudo* vorhanden sind, denn die einzige Bildung, die auf diesen Namen Anspruch machen könnte, gehört ausschliesslich der knorpeligen Nasenscheidewand an. Zu ungefähr ähnlichen Resultaten ist auch Solger (90) gelangt, welcher *Emys europaea* untersucht hat. Während der Naseneingang nach Solger hellgelb erscheint, tritt weiter nach innen zu eine schwarzgraue Pigmentirung auf, die jedoch nur den unteren Theil der Nasenhöhle einnimmt (Regio respiratoria) und eben so wenig über das Ende des Naseneingangs hinausgreift. An der Grenze des unteren und mittleren Drittels des Septum ragt jederseits frei in die Nasenhöhle ein leistenartig von oben nach unten senkrecht sich erstreckender Vorsprung, vom Knorpel der Nasenscheidewand gebildet; daher man auf Horizontalschnitten durch das Septum ein deutliches Knorpelkreuz zu Gesicht bekommt. Man kann diesen Vorsprung nach Solger als eine freilich unvollkommene Grenze zwischen zwei Abschnitten der Nasenhöhle betrachten: ein vorderer kleiner Raum scheidet sich dadurch von einem grösseren weiter nach hinten gelegenen. Nach dem was Solger ermitteln konnte, war dieser knorpelige Fortsatz die einzige derartige Bildung, denn die Hervorragungen der lateralen Wand müssen nach ihm davon gesondert bleiben. Es wird nämlich dieselbe durch ein System von Vorsprüngen in eine Anzahl vertiefter Felder abgetheilt. Die Mehrzahl derselben ist linienförmig, eines ausgedehnter, rundlich. Sie kommen durch einfache Erhebungen zu Stande, oder sind wie der Ausdruck einer Einbuchtung der knöchernen Wand. Weder über die Nasen- und Gaumendrüsen, noch über den Verlauf und die Ausbreitung des eigentlichen Geruchsepithelium wird weiter etwas angegeben.

Bei *Trionyx* treten etwas complicirtere Verhältnisse auf. Am vorderen Umfang der äusseren Nasenöffnung ist das knorpelige Septum verschwunden (vergl. Taf. XXXII, Fig. 4); nur oben ist ein kleines Stückchen übrig geblieben, an der unteren Fläche dagegen ist das knorpelige Primordialcranium noch gut entwickelt. Das Epithelium welches die Nasenschleimhaut hier bekleidet, ist ein kurzes Flimmerepithelium das nach aussen, wie auch bei *Testudo* und *Cinosternum* sich in ein geschichtetes Pflasterepithelium fortsetzt, nach innen dagegen allmählich in das eigentliche Geruchsepithelium übergeht. Der Eingang der äusseren Nasenöffnung ist also mit geschichtetem Pflasterepithelium ausgekleidet und dies Epithel

setzt sich, wie auch schon Leydig (71) angegeben hat, eine ziemlich weite Strecke nach innen zu fort. Kommt man etwas mehr nach hinten, dann ergiebt sich, dass das knorpelige Septum gut entwickelt ist und nach oben und unten in das knorpelige Primordialcranium sich fortsetzt. Gleichzeitig bemerkt man, dass hier drei grosse Drüsen vorkommen (vergl. Taf. XXXII, Fig. 5), die alle paarig, und wohl als obere Nasendrüsen, untere Nasendrüsen und Gaumendrüsen zu bezeichnen sind. Die erstern liegen wie bei *Testudo* und *Cinosternum* zum Theil unter den Praefrontalia, zum Theil nur von der äusseren Haut gedeckt an der lateralen Fläche der Nasenhöhle, die unteren Nasendrüsen lagern medialwärts dem knorpeligen Septum unmittelbar an. Wie schon bei der Beschreibung des Schädels mitgetheilt ist, sind die Praemaxillaria bei den *Trionycidae* nur äusserst schwach entwickelt und zwischen ihnen und den Maxillaria bleibt eine grosse, mehr weniger ovale Oeffnung übrig, durch welche also am macerirten Schädel die Nasenhöhle mit der Mundhöhle communicirt. Beim lebenden Thier besteht jedoch zwischen beiden Höhlen keine Communication, sondern dieses Loch wird von den paarigen Gaumendrüsen, welche aber unmittelbar einander anliegen und auch theilweise mit einander verschmolzen sind, vollkommen ausgefüllt.

Die Epithelialbekleidung der Nasenschleimhaut ist noch nicht überall dieselbe, an der lateralen Fläche bemerkt man nämlich noch eine kleine Strecke, die von Flimmerepithelium ausgekleidet ist, oben, unten und lateralwärts dagegen verbreitet sich schon das eigentliche Geruchsepithelium. Die untere Nasendrüse ist, wenn man noch etwas mehr nach hinten kommt, sehr stark entwickelt, ihre Drüsenschläuche steigen dem knorpeligen Septum entlang bis zur oberen Fläche hinauf. Durch ihre bedeutende Ausdehnung wird dadurch der Nasenhöhlenraum sehr verkleinert. Sowohl die oberen als die unteren Nasendrüsen scheinen sich durch mehrere Ausführungsgänge in die Nasenhöhlen zu öffnen (vergl. Taf. XXXII, Fig. 6). Querschnitte noch mehr nach hinten genommen geben über die mächtige Ausdehnung der unteren Nasendrüsen die beste Aufklärung, gleichzeitig bemerkt man, dass hier sowohl lateralwärts als medianwärts von den Knorpelwänden Fortsätze abtreten. Die letzteren bilden jederseits eine Art Nische, in welcher die untere Nasendrüse zum Theil gelegen ist (vergl. Taf. XXXII, Fig. 7). Je weiter man nach hinten kommt, um so deutlicher ist die Nervenfaserschicht entwickelt. Dieselbe ist auch hier besonders am Dache sehr kräftig, um nach unten allmählich zu schwinden. An der medialen Fläche ist sie aber viel bedeutender als an der lateralen. Je mächtiger diese Nervenfaserschicht entwickelt ist, um so zahlreicher werden auch die Bowman'schen Drüsen angetroffen. Am complicirtesten ist wohl der Bau der Nasenhöhle bei den Seeschildkröten und hier scheinen selbst noch bei den verschiedenen Arten der Gattung *Chelonia* nicht unwesentliche Unterschiede vorzukommen. Die hier folgende Beschreibung ist *Chelonia imbricata* entnommen. Wenn man Querschnitte durch den vorderen Theil der Nasenhöhle anfertigt, bemerkt

man zunächst, dass hier zwei Gänge vorkommen (Taf. XXXII, Fig. 10) ein unterer mit schmälerem und ein oberer mit weiterem Lumen, mit anderen Worten: eine quere bindegewebige Scheidewand theilt den vorderen Theil der Nasenhöhle jederseits in zwei Gänge. Der untere endigt vorn blindgeschlossen, der obere ist der eigentliche Nasenausführungsgang. Ersterer (die untere Ausbuchtung des vorderen Raumes von Gegenbaur) ist mit einem an schlauchförmigen Drüsen reichen Cylinderepithelium (ob es ein Flimmerepithelium ist, kann ich nicht angeben), der andere mit geschichtetem Pflasterepithelium bekleidet. Der mit Cylinderepithelium ausgekleidete, vorn blindgeschlossene Gang ist die Fortsetzung der eigentlichen Riechgrube. Obere Nasendrüsen fehlen, die vorderen dagegen sind stark entwickelt. Etwas mehr nach hinten zu, stehen beide Gänge mit einander in offenem Zusammenhang (vergl. Taf. XXXIII, Fig. 1), indem die bindegewebige Scheidewand nur faltenförmig in die Höhle hervorragt und nicht mehr als eine Brücke zwischen der lateralen und medialen Wand ausgespannt ist. Die untere Nasendrüse tritt deutlicher hervor und liegt der ganzen Länge des knorpeligen Septum an. Das die Nasenhöhle bekleidende Epithel zeigt noch dieselbe Beschaffenheit, die untere und eine kleiner Theil der lateralen Fläche ist mit Cylinderepithelium, die obere und der grösste Theil der lateralen Fläche mit geschichtetem Pflasterepithelium bekleidet. Noch mehr nach hinten begegnet man wieder zwei Gängen, mit anderen Worten, die von der medialen Fläche ausgehende bindegewebige Scheidewand ragt nicht mehr faltenförmig in die Nasenhöhle hervor, sondern setzt sich wieder unmittelbar in die der lateralen fort. Von den dadurch entstandenen zwei Gängen ist das Lumen des oberen bedeutend kleiner als das des unteren. In der Anordnung des Epithels ist eine grosse Veränderung eingetreten, der obere Gang ist nämlich überall mit Cylinderepithelium ausgekleidet, welches sehr reich an schlauchförmigen Drüsen ist, während der untere allseitig eine Bekleidung mit geschichtetem Pflasterepithelium zeigt. Die untere Nasendrüse verbreitet sich sowohl an der medialen und lateralen, als an der unteren Fläche der Nasenhöhle und die Drüsenschläuche liegen zum Theil in einer Nische des knorpeligen Septum, zum Theil in der Schleimhaut (vergl. Taf. XXXIII, Fig. 2).

Weiter nach hinten wird der obere Gang durch eine Querfalte wieder in zweie getheilt (vergl. Taf. XXXIII, Fig. 3), so dass wir hier also jederseits drei Gänge oder Höhlen begegnen. Von den beiden oberen, die beide blindgeschlossen endigen, stellt die laterale die obere Ausbuchtung des vorderen Raumes, die mediale die innere Riechgrube von Gegenbaur vor. Die beiden oberen Höhlen sind beide mit Riechepithelium, die untere dagegen immer mit geschichtetem Pflasterepithel bekleidet. Verfolgt man die drei Gänge nach hinten, so bemerkt man, dass der laterale obere, wie gesagt, blindgeschlossen endigt, der mediale obere aber wieder mit dem unteren in offenem Zusammenhang (vergl. Taf. XXXIII, Fig. 4) steht, die Communication ist aber eine sehr schmale,

indem von der lateralen Fläche eine vom Knorpel gestützte Schleimhautfalte tief in das Lumen der Nasenhöhle hervorragt. Das Lumen des dem oberen Gange entsprechenden Theiles der Nasenhöhle ist hier aber viel weiter als in den mehr nach vorne gelegenen Partien, und umgekehrt verhält sich das Lumen des dem unteren Gange entsprechenden Theiles. In dem oberen begegnet man wieder wahrem Riechepithelium, der untere bleibt mit geschichtetem Pflasterepithelium ausgekleidet. Der obere setzt sich nun unmittelbar in die nach hinten blindgeschlossene Riechgrube, der untere in den Ausführungsgang der inneren Nasenöffnung in die Mundhöhle (die Choanae), fort. Kommt man endlich noch mehr nach hinten, so sind beide Gänge wieder vollständig von einander getrennt. Von der knorpeligen Nasenscheidewand geht nämlich beiderseits ein Fortsatz ab, welcher bis zur lateralen Wand reicht. Die obere Abtheilung, welche grösser ist zeigt überall das eigenthümliche Riechepithelium und ist überaus reich an sehr eigenthümlichen, gleich näher zu betrachtenden Drüsen, die untere kleinere ist wieder vom geschichteten Pflasterepithelium ausgekleidet (Taf. XXXII, Fig. 11). Demnach sehen wir also, dass bei den Seeschildkröten die ganze Nasenhöhle jederseits in zwei übereinander gelegene Gänge vertheilt ist. Beide Gänge stehen durch mehrfache Oeffnungen mit einander in Zusammenhang, denn die Scheidewand ist gitterartig durchbrochen, indem die sowohl von der lateralen als von der medialen Wand abgehenden Schleimhautfalten theilweise frei in das Lumen der Nasenhöhle hervorragen, theilweise wirkliche Scheidewände bilden. Der obere Gang hat eine von oben nach unten buchtig verlaufende Richtung, er ist an beiden Enden blindgeschlossenen, in seinem vorderen Theil ist er mit Cylinderepithelium, in seinem hinteren mit Riechepithelinm bekleidet, er bildet also das wahre Cavum olfactorium. Der untere Gang hat umgekehrt eine von oben nach unten ebenfalls buchtig verlaufende Richtung, er ist überall mit geschichtetem Pflasterepithelium bekleidet. Derselbe hat zwei Ausmündungen, eine äussere, die Apertura nasalis externa, und eine innere, die Apertura nasalis interna, welche in die Mundhöhle führt. Ueber die feinere Structur der Schleimhaut selbst, kann nur eine Untersuchungfrischer Thiere Auskunft geben.

Diese eigenthümliche Einrichtung der Nasenhöhlen bei den Seeschildkröten steht vielleicht mit ihrer Lebensweise in engem Zusammenhang. Das Seewasser, welches durch die äussere Nasenöffnung in die Nasenhöhle dringt, kann nicht unmittelbar mit dem Riechepithelium in Contact kommen, denn wir haben gesehen, dass beide Gänge nur durch kleine, gitterartige Oeffnungen mit einander communiciren, es wird zum grössten Theil durch die innere Nasenöffnung wieder in die Mundhöhle gelangen. Es fragt sich sehr ob je Wasser in das eigentliche Cavum olfactorium dringt. Ihre Schleimhaut und namentlich die eigentliche Riechschleimhaut ist so überaus reich an Drüsen, dass das durch dieselben abgeschiedene reichliche Secret wahrscheinlich wohl mit beitragen wird, die zwischen beiden Gängen sich befindenden, gitterförmigen Oeffnungen zu verschliessen

Ich fand nämlich fast das ganze Cavum olfactorium mit einer erstarrten, bröckeligen Masse ausgefüllt, welche sich bei nachträglicher Untersuchung nur als Excretionsproduct der eben erwähnten Drüsen auswies.

Ausserdem zeigt das geschichtete Pflasterepithelium durch die ganze Nasenhöhle in seinen oberflächlichen, also dem Lumen zugekehrten Schichten, eine dünne, aber sehr deutliche Hornschicht, was wie ich glaube wohl dafür spricht, dass für gewöhnlich kein Wasser durch diesen Canal nach innen dringt.

Ueber den Bau des Geruchsorganes bei den Seeschildkröten (*Chelonia cauana*) verdanken wir Gegenbaur einige genauere Angaben. Der complexe Binnenraum scheidet sich nach ihm in folgende Abschnitte:

Die äussere Nasenöffnung führt durch einen kurzen, aber weiten und horizontal verlaufenden Canal in einen nach verschiedenen Richtungen ausgedehnten grösseren Raum. Er setzt sich aufwärts in eine blinde Ausbuchtung fort, welche die vordere, obere Tasche Cuvier's vorstellt. Sie ist durch eine lateral entspringende quere Falte, in welche auch der Ethmoidalknorpel eingeht, von dem mittleren, zum unteren Nasenloche führenden Theile abgegrenzt. Dieser Vorsprung setzt sich in eine medial davon abwärts gerichtete Leiste fort, welche gegen den Boden der zweiten Tasche sich herabsenkt. Die letztere erstreckt sich vorwärts und ist durch eine fast horizontale Leiste von dem unteren Nasencanal getrennt. Es ist diess die bei Cuvier als untere Tasche ewähnte Räumlichkeit und wohl dieselbe, deren Stannius als eines „auf das Dach der Mundhöhle absteigenden Recessus“ gedenkt. Dass sie buchtiger wäre als die der oberen, hat Gegenbaur nicht gefunden. Von dem diese beiden Ausbuchtungen vereinigenden Raume erstreckt sich noch ein dritter vorzüglich senkrecht ausgedehnter Raum nach hinten und gegen die Nasenscheidewand. Alle diese Räume haben mit der Regio olfactoria nichts zu thun. Man könnte sie nach Gegenbaur zusammen als Vorhof der Nasenhöhle auffassen, denn erst dahinter liegt nach ihm der zur Ausbreitung des Olfactorius dienende Abschnitt.

Nach aussen von der dargestellten Vorsprungsbildung des Binnenraums beginnt ein fernerer Abschnitt der Nasenhöhle. Von da erstreckt sich nach hinten und zwar abwärts gerichtet, ein wenig hoher aber breiter Canal. Er führt zur Choanenöffnung. Ueber dem Anfange dieses Canales mündet eine weite Höhle aus, deren Eingang durch eine an der lateralen Wand deutliche Falte abgegrenzt ist. Der Eingang ist enger, als der Binnenraum der erwähnten Höhle. Die letztere zeigt in ihren Wänden, davon die mediale vom Septum nasi gebildet wird, die Verbreitung des Nervus olfactorius. Es besteht somit nach Gegenbaur in dem Complex der Nasenhöhle der Schildkröten eine besondere Cavität als Riechhöhle, eine innere Riechgrube, die wohl nichts anderes ist als die mit der Differenzirung des Kopfes nach innen getretene primitive äussere Riech-

grube. Die mediale Leiste grenzt diesen Abschnitt (poche supérieure postérieure: Cuvier) von den übrigen Räumlichkeiten ab. Sie wird nach Gegenbaur als „Muschel" aufgefasst werden dürfen, da unter ihr die respiratorische Bahn der Nasenhöhle hinzieht. Vor allen übrigen Leisten und Vorsprüngen zeigt keine solche Beziehungen, dass sie als Muschel gedeutet werden könnte.

Wenn man den inneren Bau der Nasenhöhle bei den *Emydae*, *Trionychidae* und Landschildkröten mit dem der Seeschildkröten vergleicht, so ergiebt sich, dass eine besondere Cavität als Riechhöhle, eine innere Riechgrube nur den letzteren zukommt. Es fragt sich, ob dieselbe nichts anderes als die mit der Differenzirung des Kopfes nach innen getretene primitive äussere Riechgrube darstellt, denn diese innere Riechgrube fehlt sonst bei allen anderen bis jetzt untersuchten Schildkröten-Gattungen; vielleicht aber steht die Ausbildung dieser inneren Riechgrube mit dem fortwährenden Aufenthalt im Wasser in engem Zusammenhang.

Solger (90), der *Chelonia midas* untersuchte, giebt an, dass zwischen dieser Species und der von Gegenbaur beschriebenen nur geringfügige Unterschiede bestehen.

Ich habe schliesslich auch noch den Bau der Nasenhöhle bei *Sphargis coriacea* untersucht. Hier begegnen wir ebenfalls sehr eigenthümlichen Verhältnissen. Auch bei *Sphargis* geben Querschnitte die beste Aufklärung für den Bau der Nasenhöhle. Am vorderen Umfang der Nasenhöhle begegnet man hier nicht, wie bei *Chelonia* zwei, sondern nur einen einzigen Canal. Das geschichtete Pflasterepithel der äusseren Haut setzt sich unverändert eine Strecke weit nach innen fort. Ein knorpeliges Septum fehlt. Nur oben und unten werden die Wände durch knorpelige Theile gestützt. Etwas mehr nach hinten begegnen wir höchst eigenthümlichen Veränderungen in der Epithelialbekleidung (vergl. Taf. XXXIII, Fig. 5). Die obere und der grösste Theil der medialen und lateralen Fläche zeigt noch die Auskleidung mit geschichtetem Pflasterepithel, die untere und ein sehr kleiner Theil der medialen und lateralen Fläche trägt dasselbe geschichtete Pflasterepithelium, welches auf seinem inneren, dem Lumen der Nasenhöhle zugekehrten Rande von einem an Becherzellen sehr reichen Cylinderepithel überzogen wird. Die Dicke dieses ganzen Epithels beträgt 0.12 Millim., wovon dem geschichteten Pflasterepithel 0,085, und dem Cylinderepithelium 0,035 Millim. zukommt. Letzteres ist nur einschichtig (vergl. Taf. XXXIV, Fig. 7). Weder obere, noch untere Nasendrüsen, noch Gaumendrüsen lassen sich nachweisen. Sind die Schnitte, von noch weiter nach hinten genommen (vergl. Taf. XXXIII, Fig. 6), so sehen wir wieder eine andere Anordnung des Epithels. Während nämlich in den mehr nach vorn gelegenen Theilen das geschichtete Pflasterepithel die obere, mediale und laterale Fläche deckt, bemerkt man dass in den mehr nach hinten gelegenen Partien das geschichtete Pflasterepithel vollständig fehlt. Der laterale Theil der Unterfläche und der grösste Theil der lateralen Fläche sind hier wieder von dem mit einer

Schicht Cylinderepithels überzogenen Pflasterepithelium ausgekleidet. Das Epithel der oberen und der medialen Fläche besteht aus wahrem Geruchsepithel. Dort wo beide Epitheliumarten in einander übergehen, sieht man ziemlich plötzlich das geschichtete Pflasterepithelium schwinden, während das bis zu dieser Stelle nur 0,035 Millim. lange Cylinderepithelium allmählich in das sehr lange, bis zu 0,18—0,2 Millim. messende Riechepithelium übergeht. Eine von der medialen Wand ausgehende Falte reicht nach hinten immer tiefer in das Lumen der Nasenhöhle hervor, um schliesslich eine wirkliche Scheidewand zu bilden. Dadurch entstehen also zwei Canäle, ein oberer, anfangs kleinerer und ein unterer grösserer (vergl. Taf. XXXIII, Fig. 7). Der untere ist überall, der obere für einen sehr kleinen Theil (an der Basis) von dem eigenthümlichen Cylinder-Pflasterepithelium bekleidet. Die grösste, übrige Partie des oberen Canales ist von eigentlichem Riechepithelium ausgekleidet. Von Drüsen ist noch nichts zu bemerken.

Die in das Lumen des oberen Canales emporsteigende Schleimhautfalte (Fig. 7[a]), dringt, um je mehr man nach hinten kommt, um so tiefer in den Canal hinein, berührt endlich die mediale Wand, in die sie schliesslich vollständig übergeht und dadurch entstehen drei Räume ein unterer und zwei obere (Taf. XXXIII, Fig. 8). Der untere behält seine schon beschriebene Epithelialbekleidung bei, von den beiden oberen, welche beide überall von Riechepithelium ausgekleidet sind, endigt der laterale bald blind, er bildet wieder die obere Ausbuchtung des vorderen Raumes Gegenbaur's, während der mediale sich alsbald vergrössert um nachher ebenfalls blind zu endigen. Die erste kann hier wiederum als Neben-, die andere als Hauptriechgrube bezeichnet werden. Hier und dort bemerkt man in beiden Höhlen spärliche Drüsen, welche den von *Chelonia* ähnlich sind (vergl. S. 229). Noch mehr nach hinten bemerkt man jederseits wieder nur eine Höhle (vergl. Taf. XXXIII, Fig. 9) aber deutlich in zwei Abtheilungen vertheilt, die durch einen engen Gang mit einander communiciren. Die untere kleinere Abtheilung ist mit Cylinder-Pflasterepithelium, die obere grössere, fast überall von Riechepithelium ausgekleidet, und dort, wo beide Abtheilungen mit einander communiciren, geht das eine Epithelium allmählich in das andere über. Ganz am hinteren Umfang der Nasenhöhle trifft man wieder zwei Höhlen an (Taf. XXXIII, Fig. 10), die obere bald darauf blindendigende ist die Hauptriechgrube, die untere setzt sich in die innere Ausmündung der Nasenhöhle in die Mundhöhle (die Choanae) fort. Besonders der hintere Theil der Hauptriechgrube ist überaus reich an den gleich näher zu beschreibenden Drüsen, während hier auch die Nervenfasern in einer sehr mächtigen Schicht abgelagert sind.

Während bei *Chelonia* die ganze Nasenschleimhaut sehr reich an Drüsen und besonders die unteren Nasendrüsen sehr stark entwickelt sind, fehlt dagegen bei *Sphargis*, mit Ausnahme der eigenthümlichen Drüsen in der Hauptriechgrube, ein Drüsenapparat hier gänzlich. Aber bei *Chelonia* haben wir gesehen, dass ein bedeutender Theil der Nasen-

höhle mit geschichtetem Pflasterepithelium bekleidet ist, während bei *Sphargis* diese Schicht ebenfalls vorhanden, dennoch von einem an Becherzellen sehr reichen Cylinderepithelium bedeckt wird. Die grosse Zahl von Becherzellen, welche wohl unzweifelhaft einzellige Drüsen repräsentiren, scheinen also bei *Sphargis* die da sonst vollständig fehlenden grösseren Nasendrüsen zu vertreten.

Von dem Bau der Nasenhöhlen bei den *Chelydae* kann ich leider nur sehr wenig angeben, indem mir das nöthige Material fehlte. Wir haben gesehen, dass bei *Chelys fimbriata* die äussere Nasenöffnung in eine Art Rüssel sich verlängert. Dieser Rüssel wird durch eine bindegewebige Scheidewand in zweie getheilt und jeder der dadurch entstandenen beiden Canäle führt unmittelbar in die ihm entsprechende Nasenöffnung. Auf feinen Querschnitten untersucht, zeigt der Rüssel folgenden Bau. Von aussen nach innen gehend (vergl. Taf. XXXIII, Fig. 11) bemerkt man zuerst die Epidermis (*e*), darauf folgt eine 0,13 Millim. dicke Bindegewebsschicht (*b*) und dann eine Muskelfaserschicht (*m*). Dieselbe besteht vorwiegend aus longitudinalen Fasern und ihre ganze Dicke beträgt 0,39 Millim. Es folgt dann nach innen wieder eine Bindegewebsschicht (*b'*) welche 0,19 Millim. misst; dann eine 0,12 Millim. dicke Knorpelschicht (*k*), darauf wieder ein 0,19 Millim. messendes Bindegewebslager und endlich das den Rüsselcanal innerlich auskleidende Epithel (*e'*), welches ebenfalls ein geschichtetes Pflasterepithelium darstellt, dessen nach dem Lumen des Rüsselcanales gerichtete Fläche noch eine deutliche Hornschicht zeigt, so dass die Epidermis sich also unverändert in das Lumen des Rüsselcanales fortsetzt. Wir sehen demnach, dass ebenso wie die Nasenhöhlen auch die beiden Rüsselhöhlen von Knorpelwänden gestützt werden. Das knorpelige Nasenseptum, welches in dem hinteren Umfang der Nasenhöhle unmittelbar in den Boden und in die Basis des knorpeligen Primordialcranium sich fortsetzt, theilt sich im vorderen Umfang in zwei und bildet so die mediale Knorpelwand jedes Rüsselcanales, während die laterale Seitenwand, Basis und Boden unmittelbare Fortsetzungen des knorpeligen Primordialcranium sind.

Das Cylinder-Epithelium der Nasenschleimhaut besteht aus 0,045 bis 0,054 Millim. hohen, schmalen Flimmerzellen, zwischen welchen überaus zahlreiche Becherzellen zerstreut stehen (*Emys, Clemmys*). Dort wo die Flimmerzellen in das eigentliche Geruchsepithelium übergehn, werden diese Zellen bedeutend länger, tragen jedoch auch noch Flimmerhaare und gehen so allmählich in die eigentlichen Epithelzellen der Geruchsschleimhaut über.

Geruchsepithelium. Wie bei den Amphibien besteht auch bei den Schildkröten (*Emys europaea, Testudo graeca, Cinosternum*) das Geruchsepithelium aus sehr langen faserförmigen Zellen zweierlei Art, den eigentlichen Epithelzellen und Riechzellen. Die Riechzellen haben einen

mehr oder weniger ovalen oder spindelförmigen Zellkörper mit einem fast homogenen, kugeligen Kern. Von dem Zellkörper gehen zwei Fortsätze, ein peripherischer und ein centraler ab. Der erstere, dickere geht allmählich aus der Zelle hervor, während der centrale wie bei den Amphibien unvermittelt an dem glatten, gerundeten, inneren Theile derselben ansitzt (vergl. Taf. XXXIV, Fig. 9, 10). Auch hier können an beiden Fortsätzen durch macerirende Flüssigkeiten, wie verdünnte Osmiumsäure- und Chromsäure-Lösungen, Müller'sche Flüssigkeit u. s. w., Varikositäten erzeugt werden, besonders an dem ausserordentlich feinen centralwärts verlaufenden Fortsatz.

Der dickere peripherische Fortsatz endigt abgestutzt in gleicher Höhe mit der freien Fläche der Epithelzellen und trägt hier ebenfalls äusserst feine, aber sehr lange Haare, „Riechhaare". Dieselben zeigen an Schleimhäuten unmittelbar nach dem Tode untersucht, eine leicht wogende Bewegung. Ob auch bei den Schildkröten, wie bei den Amphibien starre und unbewegliche Riechhaare vorkommen, ist mir höchst unwahrscheinlich; ich habe dieselben wenigstens nie beobachtet, doch stand mir nur geringes Material zur Verfügung. Die beweglichen Riechhaare sind äusserst zart und vergänglich und an isolirten Riechzellen habe ich sie nur äusserst spärlich gefunden.

Die Zellkörper haben bei *Emys europaea* eine Länge von 0,014 bis 0,016 Millim., bei einer Breite von 0,011—0,012 Millim. Auch bei den Schildkröten ist die Länge der Fortsätze an den Riechzellen sehr verschieden, die der centralen wechselt von 0,07—0,08 Millim.

Die zweite Art von Zellen, welche in der Geruchsschleimhaut angetroffen werden, sind die eigentlichen Epithelzellen. Dieselben sind deutlich von den Riechzellen zu unterscheiden, sowohl durch den breiten Zellkörper mit ovalem Kern als durch den auf der ganzen Oberfläche unregelmässig ausgebuchteten und dicken Fortsatz, welcher letztere sich bis an die Grenze des Bindegewebes erstreckt und hier, gewöhnlich mehrfach getheilt endigt. Die Länge der Zellkörper der Epithelzellen wechselt zwischen 0,60—0,80 Millim., der Inhalt ist feingranulirt. Wie bei den Amphibien endigen die Ausläufer der Epithelzellen in eine Schicht, welche sehr reich an Zellen und Kernen ist. Auch hier bleibt es fraglich, ob man diese Schicht als eine eigene auffassen muss, oder ob die Zellen, welche diese Schicht zusammensetzen, nichts anderes sind, als die Körper der Riechzellen. Letzteres kommt mir jedoch nicht wahrscheinlich vor; besonders an feinen Querschnitten durch die Riechschleimhaut kann man sich von der mächtigen Entwickelung dieser Schicht am besten überzeugen. Zur Isolation der Riech- und Epitheliumzellen ist auch hier Maceriren in Müller'scher Flüssigkeit am meisten zu empfehlen.

Bei den untersuchten Schildkröten ist es mir auch gelungen die höchst merkwürdige von v. Brunn (vergl. Amphibien p. 347) entdeckte Membrana limitans olfactoria nachzuweisen. Dieselbe bedeckt wie schon von v. Brunn angegeben ist, die freie Fläche des Epithels und dringt

wie ein erstarrter Guss zwischen die kugelig abgerundeten freien Enden der Epithelzellen ein, so dass die peripherischen Fortsätze der Riechzellen in kurzen Canälen stecken.

Ueber die Verbreitungsweise des Geruchsepithelium auf der Nasenschleimhaut habe ich schon gehandelt. Dabei muss ich noch eine Besonderheit erwähnen, welche ich indess nur bei *Cinosternum* deutlich beobachtet habe. Es betrifft nämlich die Verbreitungsweise der eigentlichen Riechzellen. Wir haben schon gesehen, dass besonders am Schädeldache die Nervenfaserschicht überaus stark entwickelt ist und dass je mehr man nach unten kommt, um so dünner diese Schicht wird. Besonders nun am Schädeldache, wo die Nervenfaserschicht so bedeutend entwickelt ist, stehen die Riechzellen sehr dicht auf einander. Ihre Anzahl übertrifft um vieles die der Epitheliumzellen. Lateralwärts und nach unten dagegen werden sie weniger zahlreich und stehen der der Epithelzellen beträchtlich zurück.

Die Nasenschleimhaut ist sehr reich an Drüsen, die wie auch bei den Amphibien beschriebenen Bowman'schen Drüsen. Dieselben kommen aber nur da vor, wo das eigentliche Geruchsepithelium verbreitet ist. Ihre Entwickelung steht im gleichen Verhältniss mit der der Nervenfasern, mit anderen Worten, je mächtiger die Nervenfaserschicht entwickelt ist, um so reichlicher sind auch die Drüsen vorhanden, und indem wir gesehen haben, dass auch die Zahl der Riechzellen mit der Dicke der Nervenfaserschicht zunimmt, kommen die Bowman'schen Drüsen besonders dort vor, wo die eigentlichen Riechzellen reichlich vorhanden sind. Daraus lässt sich schliessen, dass sie zu der Geruchsempfindung wahrscheinlich in sehr engem Zusammenhang stehen. Der Inhalt dieser Drüsen besteht aus grossen Zellen mit sehr deutlichem Kern und Kernkörperchen (Taf. XXXIV, Fig. 3 und 5). Ihre Gestalt ist bei den *Emydae*, *Trionychidae* und Landschildkröten flaschen- oder retortenförmig. Von dem Vorhandensein einer Membrana propria habe ich mich bei den Schildkröten nie überzeugen können. Im Gegentheil, ich muss dieselbe hier durchaus verneinen. Sowohl an Quer- als Längsschnitten sieht man, dass die Zellen lose gegen einander liegen und dass der Boden dieser Drüsen in weiten durch lockeres Bindegewebe gebildeten Maschen liegt (vergl. Taf. XXXIV, Fig. 5). Die Zellen selbst scheinen immer nur in einer einfachen Schicht abgelagert zu sein. Gegen den Ausführungsgang bekommt das Epithel eine mehr polygonale Form und wird weniger körnig; die langen aber sehr dünnen Ausführungsgänge gelangen endlich zwischen den Elementen der Riechschleimhaut an die Oberfläche (vergl. Taf. XXXIV, Fig. 4).

Ganz eigenthümlich verhalten sich die Drüsen in der Riechschleimhaut bei den Seeschildkröten (vergl. Taf. XXXV, Fig. 8). Dieselben bilden bis zu 0,5—0,6 Millim. lange retorten- oder flaschenförmige Drüsen. Jede dieser Drüsen wird von einer einzigen Schicht Cylinderzellen ausgekleidet. Diese Zellen haben eine Länge von 0,032—0,036 Millim., bei

einer Breite 0,012—0,014 Millim. Der Inhalt der Drüsen besteht aus kleinen runden Zellen, welche einen grossen Kern einschliessen und sehr reich an gelb-braunem Pigment sind. Sie scheinen bei den Seeschildkröten (*Chelonia, Sphargis*) die Bowman'schen Drüsen zu repräsentiren. Wie bei diesen liess sich an ihnen keine Membrana propria nachweisen. Der lange und schmale Ausführungsgang durchsetzt die Epitheliumschicht um so den Inhalt nach aussen zu entleeren. Die Drüsen liegen sehr nahe bei einander und jede derselben in einem eigenen durch lockeres Bindegewebe gebildeten Raume. An Querschnitten von in Spiritus aufbewahrten Thieren findet man stets den Inhalt als eine innig zusammenhängende Masse, die sich bedeutend von der secernirenden Epithelschicht zurückgezogen hat.

Der Geruchsnerv zerfällt an der Nasenhöhle angekommen in seine Theiläste. Dieselben bilden anfangs ziemlich dicke Bündel, durch bindegewebige Scheidewände von einander getrennt. Die die Bündel zusammensetzenden Fasern sind alle feinster Art. Nach der Verästelung und Verschmälerung der Primitivbündel in der Nasenschleimhaut lösen sich dieselben endlich in Primitivfasern auf, die, wie oft die Stämmchen selbst, zur Grenze des Bindegewebes gegen das Epithel aufsteigen. An Schnitten senkrecht auf die Oberfläche kann man sich über den aufsteigenden Verlauf der Nervenfasern am besten überzeugen.

Was endlich die feinere Structur der oberen und unteren Nasendrüsen, sowie die der Gaumendrüsen betrifft, so scheinen dieselben alle nach einem und demselben Grundplan gebildet zu sein. Querschnitte durch die Drüsenschläuche ergeben, dass dieselben überall von einem Cylinderepithelium ausgekleidet sind (vergl. Taf. XXXIV, Fig. 1). Dieses Epithelium sitzt einer Membrana propria auf. Eigenthümlich ist die langgestreckte, cylindrische Form des Zellleibes, mit einem rundlichen, feingranulirten Kern, welcher, wie bei den Speichelzellen der Säuger, an das nach der Membrana propria gerichtete Ende der Zelle gerückt erscheint (vergl. Taf. XXXIV, Fig. 2) gerade, wie Wiedersheim den Bau dieser Zellen in den Kopfdrüsen der geschwänzten Amphibien schildert. Bei *Clemmys caspica* und *Emys europaea* haben die Zellen eine Länge von 0,024—0,30 Millim., bei einer Breite von 0,010—0,012 Millim.

Der grosse, mehr weniger ovale Kern ist fein granulirt und enthält ein kleines, glänzendes Kernkörperchen. Der Ausführungsgang ist ebenfalls von einem Cylinderepithelium ausgekleidet, welches sich unmittelbar in das der Nasenschleimhaut fortsetzt (vergl. Taf. XXXIV, Fig. 6) indem es erst in Flimmerepithelium und so allmählich in Riechepithelium umgebildet wird. Obere und untere Nasendrüsen scheinen durch mehrere Ausführungsgänge in die Nasenhöhle zu münden.

Wie bei den Amphibien übertrifft die Länge der Fortsätze zusammen genommen mit den übrigen Theilen der Riechzelle, zuweilen um vieles die Dicke der ganzen Epithelschicht. Bei *Emys europaea* habe ich hierüber genauere Messungen angestellt. An ausgezeichnet conservirten feinen

Querschnitten hat die ganze Riechepitheliumschicht eine Dicke von 0,215 Millim., während die isolirte Riechzelle zuweilen über 0,25—0,28 Millim. mass. Demnach müssen sie entweder bis in die Subepithelialschicht dringen oder in horizontaler Richtung an der Grenze der Epithelialschicht verlaufen. Letzteres hat Babuchin (vergl. Amphibien S. 340) beim *Proteus* auch wirklich beobachtet und ich kann dies auch für die Schildkröten bestätigen (*Emys europaea, Cinosternum*). Diese Richtung der centralen Fortsätze der Riechzellen steht auch in vollem Einklang mit dem Verlauf der Nervenfaserbündel. An Querschnitten nämlich ist es sehr leicht sich über diesen Verlauf zu überzeugen, man sieht hier die Bündel in dichten Zügen von oben nach unten, also horizontal verlaufen und wir haben gesehen, dass die Dicke dieser Bündel nach der Basis der Nasenhöhle zu allmählich abnimmt.

Unter den Reptilien scheint also der Bau der Nasenhöhle bei den Schildkröten die niedrigste Stufe zu repräsentiren.

Zu den zweifelhaften Organen, welche bei den Reptilien vorkommen und über deren Zweck nichts näheres bekannt ist, gehört das Tuberculum palatinum, welches Bojanus (4) bei *Emys europaea* entdeckte und in seinem Werke Taf. XXVI, Fig. 147 abgebildet hat. Er stellt es als einen isolirten rundlichen Körper dar, zu dem viele Gefässe hinziehen, lässt es aber unentschieden, ob auch Nerven in denselben eintreten.

Stannius (22) giebt an, dass es ein unpaares, eiförmiges, weiches, weissliches, jeder Höhlung ermangelndes, von den Choanen zwischen diesen und den Gaumentheilen des Zwischenkiefers, unter der Gaumenhaut gelegenes Organ bildet, in welches Gaumennerven eintreten.

Bei *Testudo elephantina* fand Fritsch unter der harten Gaumenhaut, im vorderen Winkel des Oberkörpers einen weisslichen ovalen Körper von drei Millimeter Länge, dessen genauere Contour aber nicht deutlich von dem umgebenden Gewebe zu erkennen war. Bei näherer Untersuchung erwies sich dieser Körper nur als das untere angeschwollene Ende der bindegewebigen Scheidewand, welche die Choanen von einander trennt, denn am Durchschnitte zeigte sich keine Abgrenzung in Färbung oder Structur, welche das sogenannte Tuberculum palatinum als selbständiges Organ hätte erkennen lassen.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte nur ein dichtes Bindegewebe, welches von Capillargefässen und zwei grösseren Blutgefässen der Quere nach durchzogen war, aber von Nervenfasern war nichts zu bemerken. Es geht daraus hervor — wie Fritsch angiebt, dass dieses Gebilde — nicht wie Bojanus und Stannius glauben — ein Organ des Geschmackes ist, sondern eine mechanische Function hat. Die Resultate meiner Untersuchung stimmen durchaus mit den von Fritsch (87) überein, auch ich fand bei *Emys, Clemmys* und *Testudo* das Tuberculum palatinum nur aus dichtem Bindegewebe zusammengesetzt.

Dass es kein Geschmacksorgan vorstellt, braucht um so weniger hervorgehoben zu werden, als wir gleich bei der Betrachtung der Verdauungsorgane besondere Geschmacksorgane zu erwähnen haben.

Organe der Ernährung.

Verdauungsorgane. — Darmcanal.

Ausser den schon erwähnten Schriften von Bojanus (4), Stannius (22), Cuvier (13), Owen (27), Leydig (71) sind noch hervorzuheben:

(91) **J. Machate.** Untersuchungen über den feineren Bau des Darmcanals von *Emys europaea*; in: Zeitschrift f. wiss. Zoologie. Bd. 36. p. 443. 1879.

(92) **F. E. Schulze.** Epithel und Drüsenzellen, in: Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. III. p. 137. 1867.

(93) **L. Partsch.** Beiträge zur Kenntniss des Vorderdarms der Amphibien und Reptilien; in: Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. XIV. 1877.

(94) **Heidenhain.** Untersuchungen über den Bau der Labdrüsen; in: Archiv für mikrosk. Anatomie, Bd. VI. p. 394. 1870.

(95) **E. Bleyer.** Magenepithel und Magendrüsen der Batrachier. Diss. inaug. Königsberg. 1874.

(96) **W. Ebstein.** Beiträge zur Lehre vom Bau und den physiologischen Functionen der sogenannten Magenschleimdrüsen; in: Archiv für mikrosk. Anatomie. Bd. VI. p. 520. 1870.

(97) **Th. Eimer.** Ueber Becherzellen; in: Virchow's Archiv für pathol. Anatomie, Physiologie und klin. Medicin. Bd. 42. p. 490. 1868.

(98) **Klein** in Stricker's Handbuch der Gewebelehre p. 389. 1871.

(99) **L. Ranvier.** Technisches Lehrbuch der Histologie. Deutsche Uebersetzung von W. Nicati und H. v. Wyss, p. 214. 1877.

(100) **L. Edinger.** Ueber die Schleimhaut des Fischdarmes, nebst Bemerkungen zur Phylogenese der Drüsen des Darmrohres; in Archiv für mikroskop. Anatomie. Bd. XIII, p. 666. 1876.

(101) **W. Biedermann.** Untersuchungen über das Magenepithel; in: Sitzungsb. der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Bd. 71. p. 377. 1875.

(102) **E. Pestalozzi.** Beitrag zur Kenntniss des Verdauungscanals von Siredon pisciformis; in: Verh. der phys.-med. Gesellschaft in Würzburg. Neue Folde. Bd. XII. p. 83. 1878.

(103) **Cl. Motta Maïa et J. Renaut.** Note sur la structure et la signification des glandes stomacales de la Cistudo d'Europe; in: Archives de Physiologie 2. Serie, T. V. p. 67. 1878.

(104) **Krause.** Handbuch der menschlichen Anatomie. Bd. I. Allgemeine und mikrosk. Anatomie. 1876.

(105) **Frey.** Lehrbuch der Histologie und Histochemie des Menschen.

(106) **Oedmanson.** Studien öfver epitheliernas byggnad. Hygiaeia. 1863.

(107) **L. Agassiz.** Contributions to the Natural History of the United State. Vol. I. 1856.

Der Anfangstheil des Darmcanals bildet eine mit nicht sehr weit gespaltenem Rachen beginnende Mundhöble. Auf dem Boden der Mundhöle hbefindet sich die Zunge, welche so weit bekannt, keiner Schild-

kröte fehlt. Von den die Mundhöhle begrenzenden Knochen (Praemaxillare, Maxillare, Maxilla inferior) sind alle mit gewöhnlich scharf schneidenden, oft gezähnten Hornplatten überkleidet. Zähne fehlen durchaus. Bei den *Trionycidae* sind die Kiefer von fleischigen Lippen umgeben, daher der Name Lippenschildkröten. Dieselben bestehen jedoch nur aus Bindegewebe, in welchem sich keine Muskelfasern nachweisen lassen. Unmittelbar unter der Epidermis ist das Bindegewebe fester und zeigt hier dieselbe eigenthümliche Anordnung der Bündel als für die Lederhaut am Plastron und Rückenschild beschrieben ist, dass nämlich die Bündel einander parallel und wagerecht verlaufen und von senkrechten Zügen durchsetzt werden und dass die wagerechten Bündel rechtwinkelig übereinander gelagert sind. Mehr nach innen zu verliert sich diese regelmässige Anordnung der Bündel und wird das Bindegewebe auch viel lockerer, reich an Gefässen und lymphoiden Räumen. Die eigenthümlichen Gebilde, welche ich so zahlreich auf der Haut des Rückens zerstreut fand (vergl. S. 4) und welche ich am ehesten als Nervenendigungen glaube betrachten zu müssen, liessen sich in der Epidermis der Lippen nicht nachweisen.

Am Darmtractus selbst kann man drei Abtheilungen unterscheiden, welche durch eine Verschiedenartigkeit des Kalibers oder der Structur der Wandung oder an ihren Grenzen durch klapperartige Vorsprünge gekennzeichnet sind. Auch hier, wie bei den Amphibien kann man dieselben als Munddarm, Mitteldarm und Enddarm bezeichnen. Der Munddarm bietet bei allen zwei verschiedene Abtheilungen dar, von welchen die vordere den Oesophagus, die hintere den Magen bildet. Der Oesophagus zeigt bei den verschiedenen Gattungen der Schildkröten sehr grosse Unterschiede, gewöhnlich ist der Oesophagus nicht deutlich vom Magen abgesetzt, er geht wie auch bei den Amphibien der Fall ist, unmerkbar in den Magen über. Aber auch in der Structur des Magens, besonders in dem Bau der Magensaft- und Magenschleimdrüsen weichen die verschiedenen Gattungen der Schildkröten nicht unbedeutend von einander ab, was wahrscheinlich wohl mit der Art ihrer Nahrung auf das engste zusammenhängt. Ebenso wie der Oesophagus nicht deutlich von dem Magen abgesetzt ist, sondern allmählich in denselben übergeht, wiederholt sich dasselbe auch bei dem Uebergang des Mitteldarmes in den Enddarm. Einen Blinddarm habe ich bei keiner Schildkröte gefunden. Leber und Pancreas, besonders die erstgenannte Drüse, sind immer bei allen Schildkröten bedeutend entwickelt.

Zunge.

Schon Stannius giebt an, dass bei den Schildkröten die Zunge bei den einzelnen Gruppen verschieden ist. So ist sie nach ihm angewachsen und nicht vorstreckbar: bei den *Emydae* und *Chelonia*, namentlich bei ersteren, unbeträchtlich und von verdicktem Epithelium überzogen; bei den *Testudinea* mit langen, weichen Papillen besetzt.

Leydig (71) verdanken wir eine genauere Beschreibung der Zungenpapillen bei *Testudo graeca*. An einem lebenden Exemplare sah Leydig dass sie da sehr gross sind, und dass sie ferner noch mit kleinen, hügelartigen Auswüchsen, oder wenn man will secundären Papillen, die unter dem gemeinsamen, geschichteten Epithel der ganzen Papille vergraben sind, besetzt erscheinen. In jeder Papille verzweigt sich nach Leydig ein Blutgefäss aufs schönste, wobei jede kleine secundäre Papille ihre Gefässschlinge erhält, indess vermisste er in allen hierauf näher besehenen Papillen, selbst nach Natronzusatz, Nerven. Dagegen fand Leydig etwas sehr besonderes in diesen Papillen. Es liegt nämlich in der Axe einer jeden ein weites, einfaches Gefäss, das an der Spitze der Papille blind endigt, distincte Wandungen besitzt und einen klaren farblosen flüssigen Inhalt mit wenigen ebenfalls farblosen rundlichen Zellen besitzt. Sein Lumen übertrifft die umspinnenden Blutcapillaren an Grösse um ein Bedeutendes. Wenn es in starken Papillen besonders geräumig ist, so spannen sich in seinem Lumen von einer Wand zur anderen Fasern aus. Leydig erklärt das geschilderte Gefäss in der Mitte jeder Zungenpapille wohl mit Recht für ein Lymphgefäss, seine Weite, sein Inhalt, sowie selbst die zuletzt erwähnten Fasern in seinem Lumen, die sich ja in entwickelterem Massstabe in den grossen Lymphräumen finden, sprechen bestimmt für diese Auffassung. Ebenfalls giebt Leydig schon an, dass auf der Zungenoberfläche zwischen den Papillen sackförmige Drüsen ausmünden.

In Uebereinstimmung mit Stannius und Leydig fand ich bei den Landschildkröten die Zungenpapillen bedeutend entwickelt, weich und lang. Besonders an der Zungenspitze ist das Epithel bei den Landschildkröten (*Testudo graeca*) überaus dick, wohl bis zu 0,22—0,24 Millim., während es mehr nach hinten beträchtlich dünner, nur 0,10—0,12 Millim. misst. Das Epithelium, welches die Zunge bekleidet, ist überall ein gegeschichtetes Pflasterepithel.

An der Basis der Zungenpapillen münden die schon von Leydig beschriebenen sackförmigen Drüsen (vergl. Taf. XXXV, Fig. 1). Dieselben bilden mehr oder weniger stark verästelte Schläuche, welche von einem an Becherzellen sehr reichhaltigen Cylinderepithelium ausgekleidet sind. Diese Epitheliumzellen haben eine Höhe von 0,030—0,038 Millim., bei einer Breite von 0,007—0,009 Millim. Ich will diese Drüsenschläuche als „Glandulae linguales“ bezeichnen. Während in dem vorderen Theil der Zunge die ebenerwähnten Drüschen immer zwischen den Papillen ausmünden, sieht man dagegen, dass sie in dem hinteren Zungentheil, wo die Papillen allmählich niedriger werden, oft an der Spitze der Papillen, also unmittelbar an der Oberfläche ausmünden. Aber ausserdem bemerkt man an den Seitenflächen der Zunge eine überaus grosse Zahl feiner Löcherchen, ebenfalls die Ausmündungen ähnlich gebauter Drüsen. Wie Leydig angiebt, liegt in der Axe einer jeden Papille ein weites, einfaches Blutgefäss, aber ausserdem finde ich einen ziemlich dicken Nervenstamm

ebenfalls in einem weiten Lymphgefäss eingeschlossen (vergl. Taf. XXXV, Fig. 2). Während seines Verlaufes durch die Papille geht in regelmässigen Abständen ein dünnes Bündel vom Hauptstamme ab, so dass der Hauptstamm, je mehr er sich dem freien Ende der Papille nähert, desto dünner wird, um endlich selbst in eine nicht sehr grosse Anzahl Nervenbündelchen auszustrahlen. Die auf diese Art entstandenen Nervenbündel lassen sich unmittelbar bis an die Epitheliumschicht verfolgen und scheinen dann mit eigenthümlichen Gebilden in Verbindung zu stehen, die ich auch hier mit dem Namen von Geschmacksbechern bezeichnen will. Um die histologische Structur dieser Geschmacksbecher zu studiren, sind auch hier wieder macerirende Flüssigkeiten, nämlich verdünnte Lösungen von Bichromkali (1 %) oder verdünnte Lösungen von Bichromkali gemischt mit Glycerin, Müller'sche Flüssigkeit u. s. w. am meisten zu empfehlen. In jedem Geschmacksbecher kommen zweierlei Art von zelligen Elementen vor; die eine Art werde ich als Epithelium oder Deckzellen der Geschmacksbecher, die anderen als eigentliche Geschmackszellen bezeichnen. Die Deckzellen bilden sehr lange Cylinderzellen, denjenigen nicht unähnlich, welche man in der Geruchsschleimhaut antrifft. An jeder dieser Deckzellen kann man den schmalen langen Zellkörper und den langen, ebenfalls sehr dünnen Fortsatz unterscheiden. Die zweite Art, die eigentlichen Geschmackszellen, zeigen nicht alle dieselbe Gestalt. Einige sind den den ähnlich, welche Engelmann in der Froschzunge als Gabelzellen beschrieben hat. Sie bestehen aus einem Körper mit feinen Fortsätzen. Der Körper hat die Form eines Ovals und wird fast ganz von einem bläschenförmigen Kern ausgefüllt. Die Fortsätze entspringen an den beiden Polen, die man als peripherischen und centralen unterscheiden kann. Am peripherischen entspringt ein gabelförmiger Ausläufer, dessen Ende die freie Oberfläche des Epithels gerade zu erreichen scheinen. Man kann an diesem Fortsatz zwei Theile unterscheiden: den Stiel der Gabel und die Gabelzinken. Am centralen Pol des Körpers der Gabelzellen entspringen nun auch wie schon erwähnt Fortsätze. Am häufigsten findet sich ein einfach und mit etwas verbreiteter Basis entspringender cylindrischer Ausläufer, der sich in verschiedener Entfernung vom Pole dichotomisch theilt. Zuweilen fehlt die Theilung an dem centralen Fortsatz, wie er auch an den peripherischen nicht immer vorkommt (vergl. Taf. XXXV, Fig. 4ᵃ). Andere dagegen gleichen wieder mehr Geruchszellen und zeigen sowohl nur einen centralen als peripherischen Fortsatz. Einige Male habe ich an diesem einfachen centralen Fortsatz Varicositäten gesehen (Taf. XXXV, Fig. 4ᶜ). Ein unmittelbarer Zusammenhang dieser Elemente mit Nervenfasern konnte nicht beobachtet werden.

Machate (91), der die Zunge bei *Emys europaea* neuerdings genauer untersuchte, giebt an, dass die Oberfläche der Zunge hier keine Papillen besitzt, sondern von vielen unregelmässig verlaufenden Wülsten durchzogen ist, so dass sie ein unregelmässig höckeriges Aussehen darbietet, wie schon von Bojanus genau beschrieben und abgebildet ist. Das

Epithel sollte bei verschiedenen Individuen einer und derselben Art nicht unwichtige Unterschiede zeigen. So fand er, dass bei einem Exemplar das Epithel theils geschichtetes Pflasterepithel, theils Cylinderepithel war Das Plattenepithel stand auf der Höhe der Wülste, während das Cylinderepithel seinen Platz in den Vertiefungen zwischen den Wülsten hatte. Aehnliche Resultate erhielt ich bei der Untersuchung einer frischen Zunge von *Clemmys caspica*. Auch hier wie bei *Emys europaea* kann ich die mit Cylinderepithelium bekleideten Vertiefungen zwischen den Wülsten nur als den Glandulae linguales der Landschildkröten homologe Gebilde betrachten. Das Pflasterepithel besteht nach Machate in den tiefsten Lagen aus länglichen Zellen mit einem ovalen, senkrecht zur Unterlage stehenden Kern, darauf folgt eine oder mehrere Lagen rundlicher Stachelzellen, die einen runden Kern bergen, in den obersten Lagen endlich sind die Epithelzellen abgeplattet und erhalten einen oblongen, mit der Längsaxe parallel zur freien Oberfläche gestellten Kern. Von einem hyalinen Randsaum, wie F. E. Schulze beschreibt, konnte an den Stellen wo das Pflasterepithel am deutlichsten ausgesprochen war, nichts bemerkt werden, erst an den Uebergangsstellen, also an den Seiten der Wülste, erschienen Bilder, die mit denen von Schulze in Einklang zu bringen waren. Das Cylinderepithelium bestand aus zwei oder drei Lagen; in den tiefsten Lagen waren es rundliche, den Ersatzzellen der Autoren ähnliche Gebilde. Die die freie Oberfläche einnehmenden Cylinderzellen sollen so reich mit Becherzellen untermischt sein, dass manche Strecken nur von Becherzellen eingenommen zu sein schienen. An einer zweiten Zunge fand Machate keine Spur von Cylinderepithelien. Die gesammte Zungenoberfläche war von einem Pflasterepithelium überzogen, das sich wenig von dem Zungenepithel höherer Thiere unterschied; auch in den Vertiefungen war nirgends Cylinderepithelium zu entdecken, zum Theil waren diese Thäler vollkommen von Plattenepithel ausgefüllt. Becherzellen fehlten vollständig. Eine dritte Zunge endlich war wiederum anders beschaffen, indem hier der ganze epitheliale Ueberzug aus Cylinderzellen bestand, die auf der Höhe der Wülste in zahlreichen Schichten, in den Vertiefungen nur in zwei- oder dreifacher Lage untermischt mit Bechern auftraten. Hier zeigte sich mit aller Deutlichkeit der von Schulze beschriebene Randsaum. Die Verschiedenheit des epithelialen Ueberzuges erstreckte sich indessen nicht nur auf die obersten Schichten, sondern durch die ganze Dicke des Epithels waren die Unterschiede zu erkennen. Während beim geschichteten Pflasterepithel die mittleren Zellenlagen aus rundlich eckigen Zellen mit rundem Kern bestanden, erschienen dieselben Lagen am geschichteten Cylinderepithel aus länglichen, oft an beiden Enden zugespitzten spindelförmigen Zellen, die einen länglich ovalen Kern haben, aufgebaut. Demnach tritt also nach Machate das Epithel von *Emys europaea* bald in Form eines Cylinderepithels, bald in Form eines Pflasterepithels auf, während zahlreiche Uebergänge beide Extreme mit einander verbinden sollen.

Den geschilderten Befund versucht Machate dadurch zu erklären, dass wir hier wohl mit Altersunterschieden zu thun haben, und dass besonders bei *Emys europaea* die Umwandlung der einen Epithelform in die andere zu sehr verschiedenen Zeiten, bei dem einen Individuum sehr frühzeitig, bei dem anderen sehr spät erfolgen muss. Die Beweise, welche dafür angeführt werden, sind aber äusserst dürftig. Die Länge der isolirten Cylinderzellen beträgt nach dem eben erwähnten Autor 0,040—0,070 Millim., der grösste Durchmesser der Pflasterzellen 0,015—0,036 Millim.

In den meisten Zungen finden sich weiter nach ihm zwischen den Epithelzellen eine verschieden grosse Anzahl rundlicher Kerne, die bedeutend kleiner als die Epithelzellenkerne sich durch ihre dunkle Färbung mit Haematoxylin sofort bemerkbar machen. Manchmal treten dieselben in solcher Menge auf, dass stellenweise die Umrisse der Epithelzellen verhüllt werden; es gehören diese Kerne lymphoiden Zellen an, die auch im bindegewebigen Theile der Schleimhaut in wechselnder Anzahl gefunden werden. Indem der Verfasser wie es mir scheint, keine Querschnitte angefertigt, sondern nur Isolationspräparate untersucht hat, bleibt es unentschieden, ob diese Zellen den Lymphgefässen zugehören, welche wie Leydig nachgewiesen hat, die Blutgefässe und die, wie ich gesehen habe, auch die Nervenbündel umhüllen. Solche Zellen hat Machate nicht nur zwischen den Epithelzellen der Zunge, sondern auch im Epithel des Rachens, des Oesophagus und Dünndarms gesehen.

Der bindegewebige Theil der Schleimhaut, die sich aus wellig verlaufenden Bindegewebsbündeln untermischt mit elastischen Fasern zusammensetzt, lässt an der Zunge bei *Emys* eine nur wenig regelmässige Anordnung erkennen. Die Bindegewebsbündel, die dicht unter dem Epithel verlaufen, sind in zwei Lagen angeordnet, die beide parallel der Zungenoberfläche hinziehen, den Vertiefungen und Erhebungen der Zungenoberfläche sich anpassend. Die Richtung der Lagen ist entweder von rechts nach links oder von vorn nach hinten. Weiter in der Tiefe geht die Schleimhaut in ein ungeordnetes Gewebe über, welches zwischen Muskeln und Knorpel gelegen ist.

In der Zunge habe ich bei *Emys europaea* dieselben becherförmigen Organe gesehen als ich für *Testudo graeca* beschrieben habe. Auch Machate spricht von becherförmigen Organen in der Zunge von *Emys europaea.* Sie sollen nach ihm sehr zahlreich vorhanden sein, auf der Höhe der Wülste, nicht an den Seitenrändern derselben oder gar in der Tiefe der Falte stehen, auch an den Zungenrändern waren keine solche Organe nachzuweisen. Die Gestalt der Becher gleicht nach ihm den Geschmacksbechern der höheren Thiere, sie sind von der Form gestreckter Tonnen, manchmal verschmälern sie sich in der unteren Hälfte so, dass sie alsdann das Aussehen plumper Römergläser haben, ihr Längsdurchmesser beträgt 0,114—0,0135 Millim., der grösste Dickendurchmesser 0,037—0,040 Millim.

Die Mündung der Becher verhält sich nach Machate verschieden, je nachdem diese in Cylinder- oder Pflasterepithel gelagert sind. Im Pflasterepithel steht die Mündung in gleichem Niveau mit der freien Epitheloberfläche, im Cylinderepithel dagegen erreichen sie die freie Oberfläche nicht, sondern münden in Vertiefungen, gegen welche die Cylinderzellen eine schräg geneigte Richtung einnehmen. Wie der äussere Habitus der Becher den entsprechenden Organen der höheren Thiere gleicht, ebenso herrscht hinsichtlich der einzelnen Bestandtheile nach Machate vielfache Uebereinstimmung. In Müller'scher Flüssigkeit isolirte und vorsichtig zerzupfte Organe lassen zellige Gebilde erkennen, die den vielfach beschriebenen Deck- und Geschmackszellen entsprechen. Es waren theils helle Zellen, von spindelförmiger Gestalt, die an ihren unteren Enden zuweilen gespalten waren, theils waren es sehr dünne lange Gebilde, die oben fein zugespitzt enden, unten dagegen in einen dünnen oft gabelig getheilten Fortsatz auslaufen. Ein Zusammenhang der Nervenfasern mit den Elementen der Geschmacksorgane wurde nicht beobachtet.

Ich hatte nicht allein Gelegenheit die Zunge bei *Emys europaea* zu untersuchen, sondern auch bei *Clemmys caspica*, und fand bei beiden in den Geschmacksbechern die nämlichen beiden Epithelarten wie bei *Testudo graeca*.

Die Beschreibung welche Machate von den Elementen der Geschmacksbecher giebt, sind wahrscheinlich nicht sehr schön erhaltenen und isolirten Gebilden entnommen.

Ein ganz anderes Bild zeigt die Zunge der Seeschildkröten (*Chelonia*). Dieselbe besitzt nicht wie bei *Emys* und *Clemmys* Papillen, sondern ist von unregelmässig verlaufenden, nicht sehr zahlreichen und untiefen Wülsten durchzogen. Das Epithel ist über die ganze Zungenoberfläche ein gleichartiges und gleicht noch fast vollständig dem der Epidermis. Es ist nämlich ein geschichtetes Pflasterepithel, dessen obere Schichten deutlich verhornt sind. Die untere Schicht, welche unmittelbar dem Bindegewebe der Zunge aufsitzt, besteht wie in der Epidermis aus cylindrischen Zellen. Weder von Glandulae linguales, noch von Geschmacksknospen habe ich je etwas bemerkt. Im Allgemeinen ist die Zunge der Seeschildkröten kräftiger entwickelt als die der *Emydae* und besonders gilt dies von dem bindegewebigen Theil der Zunge. Von den *Chelydae* und *Trionychidae* habe ich die Zunge nicht untersuchen können. Schon in der „Seconde Edition des Leçons d'anatomie comparée de Cuvier giebt Duvernoy einige Mittheilungen über eigentliche Speicheldrüsen bei den Schildkröten wie aus der folgenden Beschreibung hervorgeht: „J'ai trouvé des glandes salivaires sublinguales dans une grande tortue des Indes. Elles étaient grandes, rouges, ovales, placées sous la langue, de chaque côté des génio-glosses. C'étaient deux amas de cryptes contenant d'épaisses mucosités, qui sortaient par un grand nombre d'orifices percés de chaque côté de langue, dans le planche du palais, précisément ou sous ceux des linguales de l'homme. Mais elles y sont déjà moins developpées, sans-

doute à cause de leurs habitudes aquatiques. Les émydes ont quelque chose d'analogue. On voit en avant de leux langue, sur le plancher du palais, un demi-cercle de fossettes qui répondent à des cryptes tenant la place de ces glandes. La glande linguale est très remarquable dans les tortues. La surface de leur langue est hérissée de papilles creuses, en forme de feuillets, qui se réunissent, par leur base, à une masse glanduleuse qui forme la principale substance de cet organ. Cette masse se compose de petites cellules dont les orifices sont, pour la plupart, sur les côtés et pour la moindre part, à la surface de la langue, entre les papilles. (Es sind dies die schon beschriebenen Glandulae linguales.) Dans les émydes, la masse spongieuse de la langue est moins épaisse et les papilles et les feuillets dont la surface est herissée, sont moins nombreux et s'y réunissent irrégulierement.

L'appareil glanduleux de la langue paraît ici moins développé, comme l'appareil salivaire hors de langue.

Enfin dans les Chélonés l'un et l'autre appareil ont disparu ou sont tellement rudimentaires, qu'on ne les distingue plus des cryptes qui pourraient entrer dans la composition de la membrane palatine."

Nach Stannius (22) scheinen die eigentlichen Speicheldrüsen mit Ausnahme einer Glandula sublingualis, die wenigstens bei *Emys europaea* und einigen *Testudo*-Arten beobachtet ist, zu fehlen. Owen (27) giebt einfach an „in the Chelonians there are groups of mucous follicles below the tongue, representing the sublingual glands of Mammals."

Bei den Seeschildkröten habe ich keine Speicheldrüsen gefunden, wie auch von Duvernoy angegeben wird, ebenso wenig bei *Clemmys* und *Cinosternum*, wohl aber bei *Emys europaea* und besonders stark entwickelt bei *Testudo graeca*. Bei der erstgenannten Art haben sie eine hufeisenförmige Gestalt. Machate (91) schweigt vollständig über das Vorkommen von Speicheldrüsen bei *Emys europaea*, obgleich ihres Vorhandenseins schon von Bojanus Erwähnung gethan wird. Sowohl bei *Emys* wie bei *Testudo* liegen die Speicheldrüsen unterhalb der Zunge und können also als „Glandulae sublinguales" bezeichnet werden. Dieselben bestehen aus einer sehr grossen Zahl durch Bindegewebe mit einander verbundener, sackförmiger Drüsen. Aus feinen Längsschnitten ergiebt sich, dass jede dieser Drüsen wieder aus einer beträchtlichen Zahl blinddarmförmiger Schläuche oder Röhrchen besteht (vergl. Taf. XXXV, Fig. 5), so dass man also das Bild einer zusammengesetzten schlauchförmigen Drüse erhält. Die Drüsenschläuche bestehen aus einer Membrana propria und sind von einem Cylinderepithelium ausgekleidet, welches mit dem der Glandulae linguales übereinstimmt (Taf. XXXV, Fig. 6). Das die Drüsenschläuche vereinigende Bindegewebe ist überaus reich an Gefässen und ähnliches gilt von dem diese Drüsenconglomerate vereinigenden Bindegewebe. Jede dieser sackförmigen Drüsen ist also ein Conglomerat kleiner blinddarmförmiger Drüschen. In dem hinteren Theil der Zunge scheint jede dieser Drüsen für sich, in dem vorderen Theil dagegen mehrere ver-

einigt durch einen gemeinschaftlichen Ausführungsgang auszumünden. Die Zahl der Ausführungsgänge ist also eine sehr grosse; dieselben münden alle nach einer Seite aus und bei dem Exemplar, welches ich Gelegenheit hatte zu untersuchen, an der rechten Seite.

Zungenmuskeln.

Wie schon auf S. 83 angegeben ist, kann man bei den Schildkröten zwei Muskeln unterscheiden, nämlich den M. maxillo-glossus und den M. cerato-glossus.

M. maxillo-glossus.

Genio-glossus: Bojanus, Owen, Stannius, Cuvier.

Entspringt von dem medialen Theil der inneren Fläche des Unterkiefers und inserirt sich an den Zungenbeinkörper und das Os entoglossum.

M. hyo-glossus.

Hyo-glossus: Bojanus, Owen, Cuvier, Stannius.

Entspringt von dem zweiten Zungenbeinhörnerpaar und inserirt sich an den Zungenbeinkörper und das Os entoglossum.

Rachen und Oesophagus.

Emydae. Die Schleimhautoberfläche, welche nach hinten von der Zungenwurzel gelegen ist, ist nach Machate bei *Emys europaea* in Längsfalten angeordnet, die in zwei grossen Zügen zu beiden Seiten der Medianlinie nach hinten und nach der Seite verlaufen; dann werden jene Falten immer niedriger, verstreichen allmählich, machen schliesslich einer mehr glatten Schleimhaut Platz, die nur von seichten unregelmässigen Furchen durchzogen wird. Weiterhin aber erheben sich neue Falten, welche zu ansehnlicher Höhe anwachsend genau der Länge des Oesophagus nach verlaufen, und theilweise sich direct in die Falten der Magenschleimhaut fortsetzen. Das Epithel, welches den Rachen auskleidet, ist geschichtetes Pflasterepithel gleich dem der Mundhöhle, das des Oesophagus ein geschichtetes Flimmerepithel, das noch dazu stets aus mehr als zwei Lagen von Zellen besteht. Zu unterst nächst der Mucosa findet man rundlich eckige Zellen mit runden Kernen, den Ersatzzellen der Autoren entsprechende Gebilde, die mit breiter Basis aufsitzen, nach oben abgerundet oder in eine Spitze ausgezogen enden. Auf diese Lage folgen meist zwei, selbst drei Lagen länglicher Zellen, die oft an beiden Enden spindelförmig ausgezogen und senkrecht zur Mucosa gestellt sind. Die Kerne dieser Zellen sind oval, wie in der nächst höchsten Schicht, welche aus hohen cylindrischen Zellen, die an ihrer Oberfläche flimmern, besteht; zwischen den cylindrischen Zellen finden sich unverhältnissmässig grosse Mengen Becherzellen. Die Länge der cylindrischen Zellen beträgt 0,040 bis 0,060 Millim., ihre Breite 0,012 Millim. oben, 0,008 Millim. unten.

Das Gewebe der Tunica propria besteht dicht unter dem Epithel aus mehreren horizontal verlaufenden Lagen fasrigen Bindegewebes, welches allmählich weiter unten einem mehr ungeordneten Bindegewebe Platz macht, das continuirlich in die Submucosa sich fortsetzt. Eine Muscularis mucosae existirt nicht. Sowohl Mucosa als Submucosa sind von einer grossen Menge lymphoider Zellen durchsetzt, welche bald in Form ziemlich gut umschriebener Follikel erscheinen, bald mehr in diffusen Einlagerungen auftreten. Drüsenbildungen fehlen durchaus in dem Oesophagus bei *Emys europaea*, wie Machate hervorhebt und ich bestätigen kann. In der Submucosa findet man stellenweise grosse rundliche Räume von kreisförmig verlaufenden Bindegewebsbündeln umzogen, die eine Auskleidung von platten, mit rundlichen Kernen versehenen Zellen erkennen lassen. Diese Räume gehören wahrscheinlich wohl dem Lymphgefässsystem an. Ausserdem sind zahlreiche grosse Blutgefässe in der Submucosa gelegen.

Während also Machate angiebt, dass das Epithel des Oesophagus ein geschichtetes Flimmerepithelium bildet, beschreibt F. E. Schulze es dagegen als ein einfaches Wimperepithelium.

In Uebereinstimmung mit Machate (91) fand ich bei *Emys europaea*, dass das Epithelium welches den Oesophagus bekleidet ein geschichtetes Flimmerepithelium darstellt, welches sehr reich an Becherzellen ist. Dagegen fand ich bei einer *Clemmys*-Art, welche ich nur als *Clemmys caspica* bestimmen konnte, besonders im unteren Theil des Oesophagus, dort wo sich allmählich die neuen Falten erheben, welche zu ansehnlicher Höhe anwachsend, genau nach der Länge des Oesophagus verlaufen, eine überaus grosse Zahl sack- oder schlauchförmige Drüsen, sowohl in den Falten selbst, als in den Thälern zwischen den Falten. Die Drüsen haben nichts besonderes, sind mit einem Cylinderepithelium ausgekleidet und zeichnen sich durch ihre kleinen Ausführungs-Oeffnungen aus. Besonders in der Submucosa fand ich zahlreiche, grosse, von kreisförmig verlaufenden Bindegewebsbündeln umzogene Räume, die ich in Uebereinstimmung mit Machate als dem Lymphsystem angehörig betrachtete und ebenfalls mit platten Zellen ausgekleidet fand. Ebenfalls fand ich in der Mucosa, wie in der Submucosa eine grosse Menge lymphoider Zellen, am meisten in Form gut umschriebener Follikel.

Bei *Emys europaea* zeigt der Oesophagus ebenfalls — wie auch von Machate angegeben ist — zahlreiche ihrer Länge nach verlaufende Falten, die besonders in der Mitte des Oesophagus zu einer ansehnlichen Höhe anwachsen, nach dem Magen zu allmählich wieder niedriger werden. Untersucht man diese Falten auf seinen Querschnitten (vergl. Taf. XXXV, Fig. 7), so ergiebt sich, dass sie ebenfalls mit einem geschichteten Wimperepithelium bekleidet sind. Zwischen den Epitheliumzellen bemerkt man bis selbst in der Nähe des Magens, zahlreiche becherförmige Organe, die vollkommen mit denen, welche bei der Zunge beschrieben sind, übereinstimmen. Drüsen fehlen in dem Schlunde durchaus. Das Bindegewebe

der Mucosa weitet sich zu grossmaschigen Lymphräumen aus, welche in Form und Gestalt völlig denen gleichen, wie in den Augenlidern beschrieben sind. Durch die ganze Mucosa findet man also ein überaus reiches und mit grossen Maschen versehenes Lymphgefässnetz. Die Bindegewebsbündel der Mucosa bilden ein sehr lockeres Gewebe, während dagegen die der Submucosa, welche hauptsächlich einen circulären Verlauf haben, aus einem viel strafferen Gewebe bestehen. Ein Muscularis mucosae existirt eben so wenig als bei *Emys europaea.*

Bei *Testudo graeca* kommen in dem Oesophagus ebenfalls hohe Schleimhautfalten vor, welche am Rachen anfangend, sich bis zur Cardia fortsetzen. Das Epithelium des Rachens ist ein geschichtetes Pflasterepithelium, das des Oesophagus ein Flimmerepithelium, wie auch schon von Leydig beschrieben ist, es ist aber wie bei *Emys* und *Clemmys* ein geschichtetes Flimmerepithel. Ueberaus reich ist der Oesophagus an Drüsen. Nach Leydig sind bei der Landschildkröte die einzelnen Drüsen sehr stark entwickelt, sie haben ein durchscheinendes Aussehen und da die Bindesubstanz der Schleimhaut zwischen ihnen weisslich absticht, so giebt das der frischen Mucosa eine eigenthümliche netzförmige oder gegitterte Zeichnung. Die gleichen Drüsenformen setzen sich auch über die Rachenschleimhaut fort, sind aber dort — wie Leydig angiebt — nur mikroskopisch klein geworden. Ich kann diese Angaben Leydig's durchaus bestätigen. Sowohl in als zwischen den Falten trifft man diese Drüsen an. In ihrem histologischen Bau gleichen sie durchaus den Glandulae linguales, sie bestehen aus einer Membrana propria und einem dieselbe bekleidenden hohen Cylinderepithelium.

Geschmackknospen oder Geschmackbecher wurden bei *Testudo* weder in dem Schlunde noch in dem Rachen angetroffen. Das Bindegewebe der Submucosa ist sehr locker und umschliesst grosse Lymphräume, sie ist weiter sehr reich an Blutgefässen. Eine Muscularis mucosae fehlt. Die Muskellage des Oesophagus ist überaus kräftig entwickelt; sie scheint wie bei den *Emydae* aus Muskelfasern zu bestehen, die einander in allen möglichen Richtungen kreuzen und nicht in besonderen Schichten angeordnet sind. Die circulären Fasern scheinen jedoch die Hauptmasse zu bilden.

Seeschildkröten. Ein ganz anderes Bild giebt die Speiseröhre der Seeschildkröten. Bei *Chelonia virgata* trifft man im hinteren Umfang des Rachens und im ersten Anfang der Speiseröhre, kleine platte Höckerchen oder Knötchen an. Bei zahlreichen dieser Knötchen bemerkt man schon mit dem blossen Auge in der Mitte eine kleine Oeffnung, den Ausführungsgang kleiner Drüsen, über deren weitere Structur ich bei Mangel an frischem oder gut conservirtem Material nichts genaueres angeben kann. Nach hinten schwinden diese Knötchen sehr bald, um langen Papillen, den sogenannten Hornpapillen Platz zu machen. Diese Hornpapillen sind überaus kräftig entwickelt und alle der Art angeordnet, dass sie mit der Spitze nach hinten sehen. Wo die Speiseröhre in den Magen

übergeht, ist sie merkbar verengt. Hier fehlen ihr die Hornpapillen und machen longitudinalen Falten Platz. Diese Falten erstrecken sich jedoch nicht weit, denn im Magen, in der Gegend der Cardia, treten aufs neue, obgleich nur in einer kleinen Strecke, die Hornpapillen auf. Rachen und Speiseröhre sind überall mit einem geschichteten Pflasterepithelium bekleidet, dessen oberste Schichten noch deutlich verhornt sind. Drüsen fehlen im Oesophagus durchaus. Das Gewebe der Submucosa besteht wieder aus lockerem Bindegewebe, welches sich in die Hornpapille fortsetzt (vergl. Taf. XXXV, Fig. 8). Das Epithel der Hornpapillen stimmt vollständig mit dem des übrigen Theiles der Mucosa überein. Auch hier fehlt die Muscularis mucosae. Die Muskelfaserschicht ist bedeutend schwächer als bei den *Emydae* und Landschildkröten. Auch die Hornpapillen des Magens zeigen noch ein geschichtetes Pflasterepithelium, dessen oberste Schichten ebenfalls noch verhornt sind.

Etwas anders sind die Verhältnisse bei *Chelonia imbricata*. Hier nämlich strecken sich die Hornpapillen nicht so weit nach hinten in dem Oesophagus aus, sondern machen schon viel früher Platz für in longitudinaler Richtung verlaufende Schleimhautfalten, die ziemlich dicht auf einander gedrängt bis zur Cardia sich fortsetzen. Ausserdem fehlen hier die Hornpapillen im Magen. In den Thälern zwischen den Schleimhautfalten bemerkt man zahlreiche, mit dem blossen Auge schon sichtbare Oeffnungen, die Ausführungsgänge von Drüsen, die bei *Chelonia viridis* durchaus im *Oesophagus* fehlen. Auch bei *Sphargis coriacea* zeigt der Oesophagus eine sehr reiche Bekleidung mit Hornpapillen, welche sich bis zur Cardia fortsetzen; Drüsen fehlen auch hier. Das Pflasterepithelium, welches sich in dem ganzen Oesophagus findet, zeigt in seinen unteren Schichten überaus schöne Stachel- und Riffzellen. Das Bindegewebe der Submucosa ist etwas fester als bei *Chelonia* und ebenfalls mit lymphoiden Räumen versehen. Während sonst der Oesophagus mehr in gerader Richtung vom Munde zum Magen verläuft, beschreibt er dagegen bei *Sphargis* eine sehr grosse Schlinge nach hinten um dann wieder nach vorn sich zu begeben und so sich in den Magen einzusenken.

Diese höchst eigenthümliche Windung ist schon von Rathke genau beschrieben.

Die Speiseröhre bei *Sphargis* hat nach ihm eine bedeutende Länge, geht vom Halse etwas links hin und ungefähr bis zu der Mitte der Rumpfhöhle, krümmt sich dann, wie es von keinem anderen Wirbelthiere bekannt ist, in einem mässigen starken Bogen nach links, vorn und auch etwas nach oben (nach dem Rücken hin) um, verläuft nun eine ziemlich grosse Strecke nach vorn hin, wendet sich hierauf in einem sehr kleinen Bogen wieder nach hinten, rechts und unten und geht endlich nicht weit von dieser zweiten Krümmung in den Magen über. Von ihrem vordern, bis zu ihrem hintern Ende nimmt sie allmählich an Dicke ab, so dass das letztere Ende beinahe um die Hälfte dünner, als das erstere ist. Die sehr dicke und sehr muskulöse Wandung der Speiseröhre besitzt an ihrer

innern Fläche eben solche Zapfen, wie bei den Schildkröten aus der Gattung *Chelonia*, und von diesen kommen die hintersten dicht vor dem Magen vor, so dass einige mit ihrer Spitze sogar in die Cardia selbst hineinreichen.

In Hinsicht der Form lassen sich bei *Sphargis* an dem Magen zwei verschiedene Hälften unterscheiden, eine kürzere und weitere oder sackartige und eine längere und engere oder schlauchartige. Im Innern der weitern Hälfte des Magens kommt nach Rathke eine Einrichtung von ganz besonderer Art vor. Es besteht dieselbe in einer fast senkrechten Scheidewand, die rechts von der Cardia ihren Anfang nimmt, nach hinten bis über die Mitte der weitern Magenhälfte hinausreicht, hier mit einem concaven freien Rande endigt, und an diesem Rande die grösste Breite hat. Ihre Länge war viel grösser als ihre Breite, ihre Dicke aber ähnlich der Dicke der Magenwandung. Durch sie war der weitere Theil des Magens unvollständig in eine linke und rechte Seitenhälfte getrennt, von denen die erste etwas geräumiger, als die letztere war.

Die Schleimhaut bildete an der ganzen inneren Fläche des Magens ein höchst engmaschiges und sehr zierliches Netzwerk, ausserdem kommen in der längern und engern Hälfte des Magens einige wenige grobe Längsfalten der Schleimhaut vor. (Siehe hier die eigenthümliche Gestalt des Magens von *Sphargis*; Taf. XLVII, Fig. 2—4).

Trionycidae. Bei den *Trionycidae* (*Trionyx chinensis*) zeigt der Schlund wieder eine Bekleidung mit geschichtetem Cylinder (Flimmer-)epithelium, welches sehr reich an Becherzellen ist, dagegen keine Geschmacksbecher nachweisen lässt. Auch Drüsen fehlen hier durchaus. Die Schleimhaut zeigt zahlreiche longitudinal verlaufende Falten, welche wieder mit secundären Fältchen versehen sind und sich bis zur Cardia fortsetzen, wo sie bedeutend weniger zahlreich werden. Die Muskelhaut ist verhältnissmässig nicht sehr stark entwickelt und besteht der Hauptsache nach aus circulären Fasern. Die Mucosa ist sehr reich an lymphoiden Räumen.

Chelydae. Bei *Chelemys victoria* zeigt der Oesophagus überaus zahlreiche und hohe Schleimhautfalten; dort wo er in den Magen übergeht, werden diese Falten weit weniger zahlreich aber bedeutend breiter und dicker. Das Epithelium ist in dem ganzen Oesophagus ein hohes, geschichtetes Wimperepithelium. Geschmacksbecher traf ich in dem Oesophagus nicht an. Die Mucosa enthält hier ebenfalls grosse lymphoide Räume. Nur in dem unteren Theil des Oesophagus, dort wo die zahlreichen dünnen Schleimhautfalten in die an Zahl geringeren aber dickeren Falten übergehen, begegnet man Drüsen. Dieselben liegen als cylindrische Schläuche unmittelbar neben einander und scheinen am meisten einzeln, selten zu zwei oder drei mit breiterem Lumen auszumünden. Die Drüsenschläuche sind ganz und gar mit Cylinderepithelium ausgekleidet. Man kann diesen Theil des Oesophagus also als eine Art Vormagen oder Drüsenmagen betrachten. Noch bedeutender entwickelt sind diese Drüsen bei *Chelodina longicollis.* Der ganze Oesophagus ist reichlich mit dünnen

aber hohen Schleimhautfalten versehen und von einem geschichteten Flimmerepithelium bekleidet, dessen Elemente sich durch ihre besondere Länge auszeichnen. Im vorderen Theil des Schlundes trifft man keine Drüsen an. Ungefähr zwei Zoll vor der Cardia schwillt ziemlich plötzlich die Schleimhaut zu einer überaus mächtigen bis zu drei Millimeter dicken Schicht an. Diese Anschwellung wird nur von der Entwickelung einer Drüsenlage bedingt, welche sich fast unmittelbar bis zur Cardia erstreckt. Die Schleimhaut, sowohl wie die Muskelhaut haben an dieser Stelle sehr an Mächtigkeit eingebüsst, so dass die Drüsenschicht hier eine Dicke von $2^1/_2$ Millim. erreicht. Ueber die feinere Structur liess sich mit Genauigkeit nicht viel mehr nachweisen, nur so viel, dass es zusammengesetzte schlauchförmige Drüsen sind, von Cylinderepithelium ausgekleidet, die zu mehreren vereinigt, mit breitem Lumen ausmünden. Die Drüsenschläuche liegen unmittelbar neben einander und werden durch bindegewebige Scheiden zu grossen Paqueten verbunden, so dass man auf dem Querschnitt ungefähr 5—6 dieser Paquete antrifft. Hier kann man, wie ich glaube, also wirklich von einem Drüsenmagen sprechen.

Bei *Chelys fimbriata* ist der Oesophagus ausserordentlich weit und anfangs vollkommen glatt. Nach hinten zu wird er etwas weniger weit und hier treten einzelne, zerstreutstehende Schleimhautfältchen auf. Auch hier fehlen Drüsen im vorderen Theil des Oesophagus, dagegen trifft man sie ebenfalls in dem hinteren Theile an. Betrachtet man die Schleimhaut von innen, so bemerkt man, dass hier bis zur Cardia eine sehr grosse Zahl Drüsenöffnungen vorkommen. Dieselben stehen in longitudinalen Reihen in ziemlich regelmässigen Abständen von einander (vergl. Taf. XXXVI, Fig. 2). Die Drüsenschicht ist sehr mächtig und erreicht eine Dicke bis zu 3—4 Millim. Wie die Drüsenöffnungen, so stehen auch die Drüsen selbst in longitudinalen Reihen. Ueber die feinere Structur kann ich nichts angeben, nur so viel, dass wir hier keine zusammengesetzten, schlauchförmigen, sondern eine ganz andere Art von Drüsen vor uns haben.

Magen.

Wie schon hervorgehoben, erfolgt der Uebergang des Oesophagus in den Magen ganz allmählich, so dass eine scharfe Grenze zwischen beiden nicht gezogen werden kann.

Magenepithel. Die Frage nach der Beschaffenheit der Epithelzellen der Mageninnenfläche ist in neuerer Zeit Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen, ohne dass man die Frage als gelöst betrachten darf. F. E. Schulze (92) giebt an, dass das Magenepithel aus Cylinderzellen besteht, welche oben offen sind. Man kann sich nach ihm überzeugen, dass die seitliche Begrenzung sämmtlicher Zellen durch deutlich wahrnehmbare Membranen gebildet wird, und dass die aus dem oberen Theil der Zellen bügelartig sich vorwölbende körnige oder hyalin zäh-

flüssige Masse nicht weit in das Innere desselben hinabragt, sondern in dem grösseren unteren Theile feinkörniges Protoplasma mit einem hellen, länglichen Kerne enthalten ist. Nach Behandlung macerirender und erhärtender Flüssigkeiten wird es nach Schulze vollends klar, dass man es mit becherförmigen Zellen zu thun hat, deren deutliche feste Membran oben mit einer je nach dem Querschnitt der Zellen unregelmässig eckigen oder rundlichen Oeffnung, welche glatt und scharf begrenzt ist, aufhört. Sie zu den eigentlichen Becherzellen rechnen zu dürfen, kommt Schulze fraglich vor, weil ihnen die sonst so charakteristische Theca und eine obere Verengerung fehlen. Dagegen vertheidigt Heidenhain (94) gegen F. E. Schulze die ältere Ansicht, dass die Cylinderzellen des Magens nicht durchweg, aber doch zum grössten Theile geschlossen sind. Nur die Zellen, welche in schleimige Metamorphose übergegangen sind und ihren Inhalt entleert haben, zeigen sich auch im frischen Zustande geöffnet. Ebstein (96) ist ganz derselben Ansicht und glaubt die Annahme gerechtfertigt, dass es sich bei dem die Innenfläche des Magens überziehenden Epithel lediglich um Cylinderepithel mit geschlossenem, freien Ende handelt, welches in gewissen Zuständen, besonders zur Zeit der Verdauung in Folge schleimiger Metamorphose seines Inhalts berstet und dann oben offene Zellen darstellt. Eimer (97) dagegen läugnet das Vorkommen von Becherzellen im Magen und bestätigt hiermit eine frühere Angabe von Oedmanson (106). Nach Klein (98) ist das Magenepithel ein einfaches Cylinderepithel. Die einzelnen Epithelzellen sind nach ihm cylindrisch, oben abgestutzt, kegelförmig und nach Behandlung mit Chromsäure bilden sie auf weiten Strecken prächtige Becher.

Nach Bleyer (95) ist bei jeder Behandlungsweise das Magenepithel offen, dagegen fehlen nach ihm die anderen Charaktere der Becherzellen. Frey (105) sagt: „die Zellen der Magenschleimhaut sind cylinderförmig, lang und schmal; die Seitenflächen zeigen eine Zellmembran, welche jedoch während des Lebens an der nach aussen gerichteten Basis einzelnen Zellen fehlen dürfte. Krause (104) giebt an, dass alle freie Partien der Oberfläche von Cylinder-Epithel überkleidet sind, das einzelne Becherzellen führt. Nach Ranvier (99) scheinen die Becherzellen allein die ganze Auskleidung der Mageninnenfläche zu bilden. Sie unterscheiden sich von denen des Darmes dadurch, dass sie keinen Umschlagsrand haben und gegenseitig einander sehr dicht anliegen. Auch Motta Maïa et Renaut (103) erklären das Epithel der Magenschleimhautinnenfläche für Becherzellen. Partsch (93) giebt an, dass die Cylinderzellen stets mit einem mehr oder weniger langen, schwach granulirten protoplasmatischen Fortsatz, über dem in einer bauchigen Erweiterung der Kern liegt versehen sind. Nach oben zu verbreitert sich die Zelle ein wenig und steht hier stets offen. Seitlich aber ist sie deutlich von einer Membran begrenzt. Nach Edinger (100) sind die Magencylinderepithelien nach allen Seiten hin membranlos. Während Schulze (92) erkannt hat, dass die Epithelien des Magens eine andere Beschaffenheit haben als die des

Darmes und geneigt war, sie als den Becherzellen analoge Gebilde zu betrachten, hat Biedermann nachgewiesen, dass sie auch von diesen scharf getrennt werden müssen. Der Vordertheil jeder Zelle ist nach ihm gefüllt von einem rundlichen oder ovalen Körper, den Biedermann als „Pfropf“ bezeichnet und welcher aus einer eigenthümlichen Modification des Zellenprotoplasmas hervorgeht; in den meisten Fällen schon morphologisch, immer aber durch seine physikalischen und chemischen Eigenschaften von der übrigen Zellsubstanz differenzirt ist. Dieser Pfropf zeichnet sich durch sein eminentes Quellungsvermögen und sein Verhalten gegen wässeriges Anilinblau aus und zeigt bei geeigneter Behandlung eine eigenthümliche, feine Längsstreifung. Pestalozzi (102) ist fast in allen Beziehungen zu den nämlichen Resultaten als Biedermann gekommen, nur mit dem Unterschiede, dass ihm manches dafür zu sprechen schien, dass der Pfropf noch von einer feinen Membran bedeckt sei. Machate (91) endlich giebt an, dass alle angewandten Isolationsmittel mit Ausnahme des von Biedermann empfohlenen Osmiumglycerins eine mehr oder minder grosse Quellung des oberen Theils der Magenepithelien zur Folge haben, und das Bild oben offener Zellen mit deutlich ringförmiger Begrenzung der Oeffnung geben; der „Pfropf“ war in den meisten Fällen herausgefallen. Osmiumglycerinpräparate dagegen liessen Bilder erkennen, die mit den von Biedermann erhaltenen übereinstimmten. Die obere Partie der Zelle, der Pfropf, besteht nach ihm aus einer klaren durchsichtigen Masse, die nach oben von geringerer, nach unten von grösserer Convexität etwa ein Drittel der ganzen Zelllänge einnimmt; eine Streifung des Pfropfes liess sich nach ihm nicht beobachten.

Was ich über das Magenepithel bei den Schildkröten mittheilen kann, ist folgendes: Nach Behandlung mit Müller'scher Flüssigkeit, Lösungen von Bi-chrom Kali von 3 % und anderen Conservirungsflüssigkeiten erhielt ich regelmässig Bilder offener Zellen, wie auch Machate angiebt. Die protoplasmatische Masse welche die Zellen füllt, ist sehr stark hervorgequollen und man erhält überall prächtige Becherzellen, besonders schön treten dieselben hervor nach Maceration der Magenschleimhaut in Müller'scher Flüssigkeit. Behandlung mit Ranvier'schem Alkohol giebt ebenfalls regelmässig das Bild oben offener Zellen mit deutlich ringförmiger Begrenzung der Oeffnung, der Zelleninhalt oder ein Theil desselben „Pfropf“ der Autoren ist in den meisten Fällen herausgefallen und ragt oft als gequollene Masse oben aus der Zellöffnung.

Am meisten zu empfehlen ist wohl die von Biedermann angegebene Methode, frische Magenschleimhautstückchen nämlich in einer Osmiumsäurelösung von 1 % während 24 Stunden zu legen, dieselben hierauf gut abzuspülen und sie in einem verschlossenen Fläschchen durch etwa acht Tage in halbverdünntem Glycerin an einem dunklen Orte zu maceriren. Schabt man dann mit einem kleinen Messer etwas von der oberflächlichen Epitheldecke ab und zerzupft vorsichtig mit einem Tropfen Glycerin, so gelingt es ausserordentlich leicht, wie auch Biedermann

hervorhebt, die Zellen vollkommen zu isoliren. Dieselben sind dann ausgezeichnet conservirt; der obere Theil des Zellkörpers ist überaus feingranulirt und enthält nur einzelne, spärliche, glänzende Körnchen (vergl. Taf. XXXVIII, Fig. 2, 3 und 4); dann verschmälert sich die Zelle etwas (ungefähr in der Mitte ihrer Länge) und in dieser Verschmälerung liegt der vollkommen homogene mit einem Kernkörperchen versehene Kern. Der darauf folgende Theil der Zelle ist vollkommen durchscheinend, mattglänzend und gewöhnlich an seinem Ende gabelig gespalten. Von einem Pfropf habe ich jedoch bei *Emys europaea* an den Zellen der Magenschleimhaut nie etwas gesehen, das feinkörnige Protoplasma setzte sich bis zum äusseren Ende fort und bei allen erhielt ich das Bild oben offener Zellen. Indem aber von einigen Autoren das Vorkommen eines Pfropfes bestimmt angegeben wird, und so auch von Machate bei *Emys europaea* ist es vielleicht möglich dass hier der Zustand des Magens — ob er einem hungernden Thiere entnommen ist oder nicht — von grosser Bedeutung ist und ist dies vielleicht im Stande die zum Theil so verschiedenen Angaben über das Vorkommen eines Pfropfes zu erklären. Besonders an optischen Querschnitten, welche man bei der Osmiumsäure-Glycerin-Behandlung oft so schön erhält, kann man sich leicht überzeugen, dass die Zellen der Magenschleimhaut mit Ausnahme ihrer oberen Begrenzung überall von eigenen Wänden begrenzt werden. Die Länge der Zellen fand ich bei *Emys europaea* 0,066—0,070 Millim.; die Breite 0,011—0,012 Millim.; den Diameter 0,011—0,012 Millim. Ungefähr genau eben solche Maasse giebt Machate bei *Emys europaea* an.

Nach Machate (91) besteht bei *Emys europaea* die Mucosa (die Tunica propria) aus einer Mischung von fibrillärem Bindegewebe und adenoidem Gewebe und zwar besteht in der Cardiahälfte des Magens die Mucosa vorwiegend aus fibrillärem Gewebe (nur spärliche folliculäre Einlagerungen finden sich), während sie in der Pylorushälfte des Magens mehr den Charakter adenoiden Gewebes trägt. Aber auch sonst ist in beiden Hälften des Magens die Mucosa so verschieden gestaltet, dass eine gesonderte Beschreibung beider nothwendig ist.

In der Cardiahälfte sind zahlreiche Drüsen der Mucosa eingelagert, so dass das Schleimhautgewebe nur sehr spärlich entwickelt ist; es stellt eine dünne etwa 0,020 Millim. messende Lage dar, welche am Grunde der Drüsen dahinzieht und in nicht ganz regelmässigen Abständen Septa zwischen die Drüsenschläuche in die Höhe schickt, so dass etwa zwei bis sechs und mehr Schläuche von einer bindegewebigen Hülse umfasst werden. Von diesen derben Septa gehen wieder vereinzelte feinere Bündel aus, welche jeden Drüsenschlauch so umfassen, dass er eine bindegewebige Hülle erhält. Gegen den Hals der Drüse wird die Mucosa etwas reichlicher und bildet, wie man auf Flächenschnitten sehen kann, förmlich faserige Ringe, in deren Lumen der Durchschnitt des Drüsenhalses gelegen ist. Allmählich ändert sich das Bild, je weiter man gegen den Pylorus fortschreitet und bietet dann folgende Verhältnisse dar. Die Mucosa bildet

eine oft auf das Vierfache der früheren Dicke gestiegene Lage, welche nicht nur am Grunde der Drüsen verläuft, sondern auch breite Fortsätze, zwischen die weiter auseinander stehenden Magendrüsen in die Höhe schickt. Dabei finden sich diffuse und circumscripte Einlagerungen lymphoider Zellen in grosser Menge, oft durchbrechen die Follikel die Muscularis mucosae und ragen bis tief in die Submucosa hinein.

Bei *Testudo graeca* ist die Schleimhaut in der Cardiahälfte des Magens fast vollkommen glatt. Ungefähr in der Mitte des Magens erheben sich zahlreiche niedrige Schleimhautfältchen, die allmählich in Umfang zu-, in Anzahl abnehmend, in der Pylorushälfte auf einige wenige, dicke hohe Falten reducirt sind. Wie bei *Emys europaea* besteht die Mucosa aus einer Mischung vom fibrillärem und adenoidem Gewebe, vorwiegend aber aus fibrillärem Gewebe, und dies gilt sowohl für die Pylorus-, als für die Cardia-Hälfte. In beiden Abtheilungen bildet sie eine nur 0,020—0,030 Millim. messende Schicht, welche am Grunde der Drüsen verläuft und Septa zwischen die Drüsenschläuche in die Höhe schickt, die besonders nach Färbung feiner Schnitte mit Pikrocarmin überaus deutlich zum Vorschein treten und sich vollständig so verhalten, wie es von Machate für *Emys europaea* beschrieben ist. In der Cardiahälfte stehen die Drüsen sehr dicht aufeinander gelagert, im Allgemeinen gilt dies auch für die Pylorushälfte, obgleich die Septa, welche die Drüsenschläuche von einander trennen, etwas dicker sind als in der Cardia, jedenfalls aber nicht von solcher Mächtigkeit als Machate für *Emys europaea* beschrieben hat.

Bei *Cinosternum rubrum* verlaufen in dem Magen einige wenige aber hohe und breite Schleimhautfalten. Wie bei *Testudo* besteht die Mucosa aus einer Mischung von fibrillärem und adenoidem Gewebe und ist nur 0,018—0,020 Millim. dick. Dies gilt sowohl für die Polyrus- als für die Cardia-Hälfte. Zwischen den Drüsenschläuchen, welche sowohl in der Pylorus- als in der Cardialhälfte sehr dicht aufeinander stehen, verlaufen bindegewebige Septa, die durch den ganzen Magen ungefähr alle dieselbe Dicke erreichen. Auf einigen Strecken fehlen in der Gegend der Cardiahälfte Drüsen durchaus.

Nach Machate sind bei *Emys europaea* die zahlreichen schlauchförmigen Drüsen nicht gleichmässig über die ganze Schleimhaut vertheilt, sondern in der Cardiahälfte viel dichter angeordnet als in der Pylorushälfte; während nämlich in ersterer die Drüsenschläuche hart neben einander stehen und nur durch spärliche Bindegewebsstreifen von ihren Nachbarn getrennt sind, rücken die Drüsen um so mehr aufeinander, je näher man dem Pylorus kommt. Die dadurch entstandenen ansehnlichen Lücken werden von Mucosagewebe eingenommen. Dagegen giebt John Hunter — wie ich aus Machate's Angaben sehe — an, dass gerade die Magendrüsen an der Pylorusparthie zahlreich sein sollen. Wie die Vertheilung so ist auch die Länge der Drüsenschläuche in den verschiedenen Gegenden des Magens bei *Emys europaea* eine äusserst ungleich-

artige. Im Allgemeinen soll die Länge der Schläuche von der Cardia gegen den Pylorus abnehmen. Die Schläuche beginnen nach Machate bei *Emys europaea* am unteren Ende des Oesophagus sofort in ziemlicher Grösse und erreichen schon etwa 2 Millim. abwärts ihre maximale Länge; von da an nehmen sie an Länge stetig ab und stellen die im letzten (Pylorus)-Theil gelegenen Drüsen nur kurze Schläuche dar, deren Länge kaum den dritten Theil der Länge der Cardialdrüsen erreicht. Die grosse Mehrzahl der Drüsen sind einfache cylindrische Schläuche, welche an ihren unteren Enden etwas angeschwollen, dabei hakenförmig umgebogen oder gekrümmt sind, dass man häufig auf einem senkrecht durch die Schleimhaut geführten Querschnitte des unteren Theils der Drüsenschläuche erhält. In seltenen Fällen sind nach ihm die Schläuche in ihren unteren Enden gabelig getheilt. Die Drüsen münden meistens allein, nur selten zu zweien gemeinschaftlich auf der Oberfläche der Schleimhaut in Vertiefungen, „Vorräume", die nur sehr schmal sind, so dass diese nicht die gewöhnliche trichterartige Gestalt besitzen, sondern fast unter rechtem Winkel mit der Schleimhautoberfläche des Magens zusammenstossen. So verhält es sich im grösseren Theile des Magens. Im Pylorustheil treten nach Machate häufiger Schläuche auf, die entweder ausgebuchtet sind oder sich unten in zwei bis vier oder noch mehr cylindrische Aeste theilen; in dieser Gegend sind nach ihm auch jene Vorräume viel weiter und oft von beträchtlicher Tiefe und nehmen diese nicht selten mehrere Drüsenschläuche gemeinschaftlich auf.

Hinsichtlich des feinen Baues lassen sich nach Machate bei *Emys europaea* zwei Arten von Drüsen unterscheiden, Magensaftdrüsen und Magenschleimdrüsen. Die Elemente der ersteren sind unregelmässige, polyedrische Zellen, die ein trübes, körniges Protoplasma besitzen, einen rundlichen Kern und ein sehr deutlich sichtbares Kernkörperchen, das besonders nach Behandlung mit Ueberosmiumsäure und nachfolgender Färbung mit Haematoxylin leicht erkennbar hervortritt, auch die Protoplasmakörner werden durch die Osmiumsäure besonders gut sichtbar. Die Magensaftdrüsen bestehen nun durchaus aus solchen Labzellen. Eine den Hauptzellen der Säuger entsprechende Zellenart liess sich nicht beobachten. Dagegen fand Machate wohl Schleimzellen, denen ähnlich, welche auch bei *Rana esculenta* (vergl. Bronn's Amphibien S. 411) beschrieben sind. Das Aussehen der bei *Emys europaea* gefundenen Schleimzellen stimmt jedoch nach Machate nicht ganz mit der von Heidenhain gegebenen Schilderung überein. Vor Allem vermisste Machate die blasenförmige Gestalt, die Zellen sind meist leicht vieleckig oder cubisch, nur wenig grösser als die Labzellen und haben ein ganz klares durchsichtiges Protoplasma, der Kern ist dicht an die Peripherie gerückt. Sie liegen nicht vereinzelt zwischen den Labzellen, sondern immer in Gruppen beisammen.

Der Gedanke, dass die als Schleimzellen beschriebenen Gebilde den Labzellen vollkommen gleichwerthige Elemente sind, dass ihr verschiedenes

Aussehen nur eben auf einem andern Functionszustand beruht, hat nach Machate ausserordentlich viel für sich. Diese Schleimzellen stehen in wohl abgegrenzten Gruppen neben einander. Solche Gruppen erblickt man am leichtesten in den tiefsten, der Muscularis mucosae zunächst befindlichen Lagen der Drüsenschicht, an queren Durchschnitten der umgerollten Drüsenschläuche. Das Lumen eines solchen Schlauches ist dann nur von Schleimzellen begrenzt. Aber auch in höheren, der Epitheloberfläche näher gelegenen Gegenden, findet man nach Machate einzelne der Länge nach getroffene Schläuche, die ebenfalls nur mit Schleimzellen ausgekleidet sind und mit jenen Querdurchschnitten in Zusammenhang stehen. Es nehmen hier also die Schleimzellen nicht eine Strecke eines Drüsenschlauches ein, sondern jeder Schlauch weist nur eine Zellenart auf. Man kann also nach Machate bei *Emys europaea* von zwei Arten von Drüsen reden, von Schleimdrüsen und Labdrüsen. Während also in den oberen zwei Dritteln des Magens die Drüsen aus zahlreichen Labdrüsen mit vereinzelt dazwischen zerstreuten Schleimdrüsen bestehen, findet man umgekehrt bei *Emys europaea* im letzten (Pylorus-)Drittel eine überwiegende Zahl, ja zuletzt ganz ausschliesslich Magenschleimdrüsen, nur ist der Bau der hier befindlichen Drüsen insofern von dem oben geschilderten etwas verschieden, als die Pylorusdrüsen selbst sehr kurz ausgebuchtet, oder mehrfach getheilt sind und in Vertiefungen der Magenschleimhaut münden, sehr lang und mit einem Epithel ausgekleidet sind, das die directe Fortsetzung des Epithels der Magenoberfläche ist. Ganz anders dagegen lauten die Mittheilungen von Motta Maïa und Renaut, die im Laboratoire d'histologie du Collège de France die Drüsen des Magens bei *Emys europaea* untersucht haben. Wenn man nach ihnen vom gehärteten Magen Schnitte parallel der Oberfläche anfertigt, dann bemerkt man, dass wenn die Schnitte sehr nahe der Oberfläche entnommen sind, alle Drüsenschläuche von Becherzellen ausgekleidet, mit andern Worten, dass der Ausführungsgang mit einem Epithelium ausgekleidet ist, welches dem der freien Schleimhautfläche entspricht. Sind die Schnitte etwas tiefer genommen, dann bemerkt man ringsum die von Becherzellen ausgekleideten Schläuche, eine Krone kleinerer Schläuche, welche von grossen Zellen mit granulirtem Protoplasma ausgekleidet und mit einer gefärbten Substanz versehen sind, die nach Behandlung mit Pikrocarmin eine gelb-grünartige Farbe annimmt. Diese kleinen Schläuche sind von einander und von dem Ausführungsgang durch bindegewebige Fortsätze und Blutgefässe getrennt. Sechs bis acht dieser mit granulirtem Epithelium ausgekleideten Schläuche sind gewöhnlich rings um einen mit Becherzellen bekleideten Schlauch gruppirt und bindegewebige Fortsätze scheiden solche Gruppen von Schläuchen von den benachbarten. Fertigt man dagegen senkrechte Längsschnitte an, dann zeigen sich die Drüsen als Läppchen, die folgenderweise gebaut sind. Jedes Läppchen hat einen Ausführungsgang, der mit Becherzellen ausgekleidet ist und sich bis zur unteren Partie der Drüsengegend der Schleimhaut erstreckt. Dieser Gang

hat für gewöhnlich einen geraden Verlauf, oft aber ist er auch umgebogen, besonders an seinem Hinterende, und dadurch geschieht es oft, dass man auf einem Längsschnitt den Gang querdurchschnitten antrifft. Rings um diesen Canal nun sind Blindschläuche gruppirt, die von grossen granulirten Zellen ausgekleidet sind, denjenigen ähnlich, welche von Kölliker unter dem Namen der Pepsinzellen und von Heidenhain als Belegzellen bezeichnet werden. Jedes Läppchen hat, wie gesagt, einen Ausführungsgang. Demnach sollen also die Magendrüsen bei *Emys europaea* aus einem seitlich mit zahlreichen Blindsäcken ausgestatteten Schlauche bestehen, der von einem einfachen Cylinderepithel ausgekleidet werden soll, während die Blindsäcke mit Pepsinzellen ausgelegt sind. Ueber Unterschiede in dem Baue der Drüsen aus der Cardia- oder aus der Pylorushälfte wird von den beiden erwähnten Autoren nichts angegeben. Meine eigenen Untersuchungen stimmen in der Hauptsache nicht mit den von Motta Maïa und Renaut, sondern mit denen von Machate überein.

Bei *Clemmys caspica* sind die Drüsen in der Cardiahälfte des Magens ungefähr bis zu ein Millim. lang; es sind nur Magensaftdrüsen. An denselben kann man den Ausführungsgang und die eigentlichen Drüsenschläuche unterscheiden. Der Ausführungsgang ist mit einem Epithelium bekleidet, welches eine directe Fortsetzung desjenigen des Magens ist. Ihre Länge beträgt nahezu 0,054 — 0,056 Millim. Die Drüsenschläuche sind mit grossen, unregelmässigen, mehr oder weniger polyedrischen, grobkörnigen Zellen bekleidet mit rundlichem Kern und deutlichem Kernkörperchen. Dort wo der Ausführungsgang in den Drüsenschlauch übergeht, befindet sich auf einer kleinen Strecke ein Epithelium, welches aus cylindrischen Zellen besteht mit sehr klarem durchsichtigem Protoplasma, deutlich doppelt contourirtem, rundlichem Kern und scharf contourirtem Kernkörperchen. Es sind dies ohne Zweifel dieselben Zellen, welche auch von Machate bei *Emys europaea* beschrieben sind, und welche er als Schleimzellen bezeichnet hat, obgleich er gleichzeitig angiebt, dass sie nicht ganz mit der von Heidenhain für diese Zellen gegebenen Schilderung übereinstimmen. Besonders schön sind die verschiedenen Zellenarten an feinen in Pikrincarmin gefärbten Längsschnitten zu sehen, indem dann, wie auch von Maïa und Renaut angegeben ist, die grobkörnigen Zellen der Magendrüsen eine grünlich gelbe Tinte annehmen, das eigentliche Magenepithel und die cylindrischen Zellen, welche den Uebergang zwischen dem des Magenepithels und den eigentlichen Magensaftdrüsen bedingen, eine blass-röthliche Farbe annehmen (vergl. Taf. XXXVI, Fig. 5). Einen bis fast zur Submucosa reichenden Ausführungsgang, welchem seitlich kleine Blindschläuche ansitzen sollten, wie Maïa und Renaut angegeben, habe ich bei *Clemmys* nie gesehen.

Ganz anders ist das Bild, welches man erhält, wenn man die Pylorus-Hälfte des Magens auf ihre Drüsen untersucht. Dieselben sind hier viel kürzer und messen nur 0,32—0,35 Millim. An denselben kann man wieder

den Ausführungsgang und den Drüsenschlauch unterscheiden. Der erstere ist verhältnissmässig sehr lang und misst von 0,22—0,25 Millim., er ist mit einer unmittelbaren Fortsetzung des Magenepithels, wenn auch etwas in modificirter Form, ausgekleidet und dieses Epithel geht unmerkbar in das Epithel des eigentlichen Drüsenschlauches über. Dasselbe besteht aus Zellen, welche vollkommen denen ähnlich sind, die in den Magensaftdrüsen den Uebergang zwischen den Magensaftzellen und den Zellen des Ausführungsganges vermitteln (vergl. Taf. XXXVI, Fig. 6). Ihr Protoplasma ist wie bei diesen klar und durchsichtig, ihr runder Kern ist dicht an die Peripherie gerückt. Auch mir kommt es vor, dass diese Zellen am meisten denen entsprechen, welche zuerst von Heidenhain bei *Rana esculenta* gefunden und beschrieben sind, wenn sie auch bei den Schildkröten nicht völlig der von Heidenhain gegebenen Schilderung entsprechen. Ich werde also diese Drüsen als Magenschleimdrüsen bezeichnen. Der Bau der Magendrüsen bei *Clemmys caspica* kommt also fast vollständig überein mit dem, welchen uns Machate bei *Emys europaea* mitgetheilt hat. Auch hier sind die Pylorusdrüsen fast dreimal kürzer als die Cardiadrüsen und mehrfach ausgebuchtet, so dass man auf Längsschnitten sehr oft die Drüsenschläuche im Querschnitt antrifft.

Etwas anders dagegen verhalten sich die Drüsen in der Magengegend bei *Testudo graeca*. In der Cardiahälfte sind dieselben von 0,7 — 0,8 Millim. lang, in der Pylorushälfte von 0,45 — 0,6 Millim., so dass also der Unterschied in der Länge zwischen den beiden Drüsenarten bedeutend geringer ist, als es bei *Clemmys* und *Emys europaea* der Fall ist. Auch sind die Drüsen in der Cardiahälfte ausschliesslich Magensaftdrüsen, die der Pylorushälfte ausschliesslich Magenschleimdrüsen, während dagegen in den mittleren Theilen des Magens die Drüsen allmählich in einander überzugehen scheinen.

Bei *Cinosternum* haben die Drüsen in der Cardiahälfte des Magens eine Länge von 0,52—0,56 Millim., die in der Pylorushälfte eine Länge von 0,50—0,60 Millim., so dass hier die Drüsen in der Cardia selbst länger sind als an dem Pylorus. Im vorderen Magenviertel begegnet man einer ganzen Strecke, wo die Drüsen vollständig fehlen. Eine so deutliche Scheidung in Magensaftdrüsen und Magenschleimdrüsen lässt sich bei *Cinosternum* nicht nachweisen, denn nicht allein findet man in der Pylorushälfte noch zahlreiche Magensaftdrüsen zwischen den Magenschleimdrüsen zerstreut, sondern man trifft auch Drüsen an, welche auf eine lange Strecke mit sogenannten Schleimzellen bekleidet sind und nur in ihren ganz unteren Theilen mit Magensaftzellen versehen sind.

Bei *Trionyx* (*Trionyx chinensis*) sind die Drüsen in der Pylorushälfte des Magens ungefähr 0,6 Millim. lang, in der Cardiahälfte dagegen nur 0,2 Millim., so dass hier also gerade das umgekehrte Verhältniss auftritt, als bei *Emys europaea* und *Testudo graeca* vorkommt. Ueber die feinere Structur dieser Drüsen kann ich leider mit Bestimmtheit nichts angeben.

Endlich habe ich auch noch die Magenschleimhaut von *Chelemys vic-*

toria untersucht. Die Drüsen in der Cardiahälfte sind hier wieder echte Magensaftdrüsen, welche eine Länge haben von 0,70—0,75 Millim. Der 0,16—0,18 Millim. lange Drüsenhals ist mit einer unmittelbaren Fortsetzung des wenn auch etwas modificirten Epitheliums der Magenschleimhautoberfläche bekleidet, dann folgt eine kurze Strecke von sogenannten Schleimzellen, während der übrige Theil des Drüsenschlauches von Magensaftzellen ausgekleidet ist. Die Drüsenschläuche stehen sehr dicht aufeinander, ähnliches gilt auch von denen der Pylorushälfte des Magens. Im Grossen weichen sie nur wenig von der der Cardia ab, ihre Länge beläuft sich nämlich auf 0,65—0,68 Millim., es sind wahre Magenschleimdrüsen, deren 0,33—0,35 Millim. langer Ausführungsgang mit einer Fortsetzung des Magenepithels, deren übrige Theile mit Schleimzellen ausgekleidet sind, welche sich wieder durch ihr klares, durchscheinendes Protoplasma auszeichnen.

Aus dem mitgetheilten Befunde bei Schildkröten verschiedener Gattungen ergiebt sich also, dass im allgemeinen der Bau mit dem, welchen Machate bei *Emys europaea* gegeben hat, übereinstimmt.

Die Muscularis mucosae besteht aus zwei Schichten fast gleicher dicker, glatter Muskeln, einer äusseren Längs- und einer inneren Ringmuskellage (*Clemmys caspica, Testudo graeca, Cinosternum, Trionyx, Chelemys, Chelodina* u. A.). Bei *Testudo graeca* beträgt die Dicke jeder Schicht 0,030 Millim., bei *Cinosternum* 0,035—0,040 Millim., bei *Chelemys* nur 0,012—0,15 Millim. Von der inneren Ringmuskellage zweigen sich zuweilen einzelne Fasern ab, welche sich mit den bindegewebigen Septa zwischen die Schläuche erstrecken, ähnliches giebt auch Machate von *Emys europaea* an.

Die Submucosa ist vorzugsweise aus welligem Bindegewebe aufgebaut, mit zahlreichen spindelförmigen Kernen, welche besonders deutlich nach Behandlung mit Pikrocarmin zum Vorschein treten. Es ist wie auch Machate angiebt, nach zwei Richtungen angeordnet, indem senkrecht durch die Submucosa geführte Schnitte der Länge und der Quere nach getroffene Bindegewebsbündel erkennen lassen.

Die Muscularis des Magens ist bei fast allen Schildkröten ausserordentlich stark entwickelt. Sie besteht aus zwei Lagen glatter Muskelfasern, einer inneren Ring- und einer äussern Längslage. Nach Machate sind bei *Emys europaea* die ringförmigen Muskelfasern in vielen Schichten übereinander gelegt und bilden weitaus den grössten Theil der Muscularis, die Längsmuskellage ist nach ihm sehr dünn und beträgt ihre Dicke nur ein Zwanzigstel der Dicke der Ringmuskeln. Bei *Testudo graeca* fand ich an der Cardiahälfte des Magens die Dicke der longitudinalen Muskelfaserschicht 0,120, die der circulären Schicht 0,55—0,60 Millim. An der Pylorushälfte fand ich die Dicke der erstgenannten Schicht 0,060—0,072 Millim., die der letztgenannten 2,4—2,7 Millim. Die Fasern verlaufen hier nicht mehr rein circulär, sondern kreuzen einander mehr oder weniger in verschiedenen Richtungen und werden von einzelnen

senkrecht verlaufenden Fasern durchsetzt. Bei *Cinosternum* fand ich die Dicke der circulären Faserschicht an der Cardiahälfte des Magens 0,50 Millim., die der longitudinalen Schicht 0,20 Millim.

Nach aussen von den Längsmuskeln trifft man auf das bindegewebige, an elastischen Fasern reiche Peritonaeum.

Die Arterien des Magens geben nach Machate bei *Emys europaea* auf ihrem Wege durch die Muscularis eine Anzahl Aeste ab, die ein Netz mit fast rechtwinkeligen Maschen bilden. In der Submucosa angekommen verlaufen die Arterien eine Strecke weit in dieser sich vielfach theilend und mit einander anastomosirend. Aus diesem submucösen Netz entspringen feine Zweige, welche die Muscularis mucosae durchsetzen, in den Septen zwischen den Drüsenschläuchen emporsteigen und auf diese Weise zahlreiche feine Capillaren abgeben, welche mit Abkömmlingen benachbarter Zweige anastomosirend ein Netzwerk darstellen, das die Drüsenschläuche allseitig umstrickt. Den Drüsenmündungen nahe gekommen, geben diese arteriellen Capillaren in weitere venöse über, welche die Drüsenmündungen umkreisend in Venenstämmchen übergehen, die in gerader Linie abwärts verlaufend in ein Netz polygonaler Maschen münden, das aus starken Venen gebildet wird, und am Grunde der Drüsen über der Muscularis mucosae gelegen ist. Die Maschen dieses venösen Netzes sind auffallend klein und eng. Der Abfluss aus dem eben geschilderten Netz wird durch stärkere Venen vermittelt, welche die Muscularis mucosae durchsetzen, und sich weiterhin dem Verlaufe der grösseren Arterien anschliessen. Bei *Clemmys caspica* und bei *Testudo graeca* fand ich ungefähr ähnliche Verhältnisse.

Mitteldarm.

Der Uebergang des Magens in den Mitteldarm ist bei *Emys europaea* äusserlich durch eine plötzliche Verminderung des Kalibers des Darmrohrs, innerlich durch einen Schleimhautwulst gekennzeichnet, der gegen die Magenhöhle vorspringt, und von welchem eine Anzahl, meist 7—12, der Länge nach verlaufende Schleimhautfalten ihren Ursprung nehmen. Der zwischen diesen hohen Falten gelegene Theil der Schleimhaut ist nicht glatt, sondern mit kleinen Leistchen besetzt, welche mit benachbarten Leistchen anastomosirend der Schleimhautoberfläche ein gitterförmiges Aussehen verleihen.

Es findet sich dieses Gitterwerk jedoch nur im Anfange des Mitteldarms. Alsbald findet im weiteren Verlaufe eine Vermehrung der Zahl der Schleimhautfalten statt, indem zwischen diesen neue Falten entstehen, die entweder die Höhe der ersten Falte erreichen, oder kleiner bleibend zwischen die hohen Falten zu stehen kommen, so dass stellenweise ein fast regelrechtes Alterniren grosser und kleiner Falten zu bemerken ist. Im Anfangstheil sind die Falten breit, oft erheben sich an einer grossen Falte wieder secundäre Fältchen. Weiterhin werden sie schmäler und zugleich etwas höher, secundäre Falten finden sich nunmehr selten; im

letzten Theile des Mitteldarms ist eine bedeutende Abnahme der Höhe bemerkbar, während die Breite wiederum zugenommen hat. Wie auf Durchschnitten zu ersehen ist, enden die Falten oben zugespitzt oder quer abgestumpft, selten sind sie im oberen Theile verdickt, kolbig angeschwollen, die Falten verlaufen gerade, ohne mit den Nachbarfalten Verbindungen einzugehen. Drüsen, den Lieberkühn'schen Crypten entsprechend, fehlen. Die Mucosa ist in der ganzen Länge des Mitteldarms frei von drüsigen Einlagerungen. Ebenso fehlt eine Muscularis mucosae.

Bei *Testudo graeca* zeigt der Mitteldarm ebenfalls in seinem vorderen Theil wenige aber hohe Falten, die nach hinten allmählich sich vermehren, indem zwischen diesen neue Falten entstehen, während zugleich die schon vorhandenen an Höhe bedeutend abnehmen. Wie bei *Emys europaea* fehlt eine Muscularis mucosae und ebenso ist auch hier die Mucosa in der ganzen Länge des Mitteldarms frei von Drüsen. Bei *Clemmys caspica* ist die Schleimhaut des ganzen Mitteldarms mit sehr zahlreichen, aber wenig hohen Falten versehen. Im hinteren Theil des Mitteldarms laufen diese Falten einander mehr parallel, im vorderen Theil dagegen treten zwischen den schon bestehenden neue Fältchen hinzu, die oft fast rechtwinklig auf diesen stehen, wodurch die Schleimhautoberfläche ein gitterförmiges Aussehen bekommt. Auch bei *Clemmys caspica* kommen in dem Mitteldarm keine Drüsen vor. Bei den *Trionychidae* (*Trionyx chinensis*) findet man die Schleimhaut im ganzen Verlauf des Mitteldarms, mit Ausnahme einer einzigen, hohen, an der Spitze abgerundeten, der Länge nach verlaufenden Falte, durchaus glatt. An feinen Querschnitten jedoch überzeugt man sich, dass durch den ganzen Dünndarm Drüsen vorkommen, welche den Lieberkühn'schen Crypten entsprechen, und die besonders auf dieser eben erwähnten Schleimhautfalte sehr dicht auf einander gehäuft stehen und hier zugleich auch ihre grösste Höhe erreichen. Leider liess der Conservationszustand des von mir untersuchten Exemplars nicht zu, die feinere Structur dieser Drüsen genauer zu studiren. (Vgl. Taf. XXXVII, Fig. 1.) Gleichzeitig mit dem Auftreten einer Drüsenschicht kehrt auch eine Muscularis mucosae wieder, die bei den *Trionychidae* hauptsächlich aus einer dünnen Schicht circulärer Fasern besteht.

Von den *Chelydae* habe ich den Mitteldarm bei *Chelemys victoria* näher untersucht. Bei dieser Schildkröte ist die Schleimhaut des Mitteldarms überaus reich an Falten. Dieselben haben, was die grösseren angeht, einen schlingenförmigen Verlauf und zwischen diesen stehen wieder andere zweiter und dritter Ordnung, welche zum Theil rechtwinklig auf den grösseren stehen, zum Theil mit diesen alterniren, zum Theil in verschiedenen Richtungen dieselben kreuzen. Macht man feine Querschnitte durch den ganzen Mitteldarm, so kann man sich am besten von dieser eigenthümlichen Anordnung der Falten überzeugen. Die Falten stehen so dicht auf einander und reichen so tief in das Lumen des Darmes hinein, dass an Querschnitten, welche dem Darm im leeren Zustande entnommen sind, fast kein Lumen zu erblicken ist. Auf diesen Falten nun, sowohl

auf den grösseren als auf denen zweiter und dritter Ordnung stehen nun wieder Drüsen, den Lieberkühn'schen Crypten entsprechend (vergl. Taf. XXXVI, Fig. 8). Wie bei *Trionyx* ist auch hier eine Muscularis mucosae vorhanden, welche nur 0,012—0,015 Millim. dick ist und hauptsächlich aus circulären Fasern besteht. Die Mucosa selbst ist bei *Chelemys* sehr dünn, nur 0,07—0,08 Millim. dick, während dagegen die Muskelhaut überaus stark entwickelt ist, und mehr als einen Millim. misst. Sie wird zum grössten Theil durch circuläre Fasern gebildet, während die longitudinale (äussere) Faserschicht nur sehr gering entwickelt ist.

Von den Seeschildkröten habe ich *Chelonia viridis* und *Chelonia imbricata* untersucht. Bei *Chelonia viridis* zeigt die Schleimhaut des Mitteldarms in seinem vorderen Theil sehr zahlreiche, aber wenig hohe Falten, die allmählich nach hinten zu an Höhe und Mächtigkeit bedeutend zunehmen, dagegen an Anzahl beträchtlich abnehmen. Von Drüsen fand ich im ganzen Mitteldarm keine Spur, weder in dessen vorderem noch in dessen hinterem Theil. Ein ganz anderes Bild giebt die Untersuchung der Schleimhaut des Mitteldarms bei *Chelonia imbricata.* Hier findet man nämlich im vorderen Theil des Mitteldarmes ein höchst zierliches Maschengewebe von Fältchen (vergl. hierzu Taf. XXXVIII, Fig. 1), das allmählich in longitudinale Falten sich auflöst und im unteren Theil des Mitteldarmes fast vollständig verschwunden ist. Während die Muskelhaut im vorderen Theil sehr mächtig entwickelt ist, ist sie dagegen sehr schwach entwickelt. Wie bei *Chelonia viridis* fehlen drüsenartige Gebilde vollständig.

Wir sehen demnach, dass der Mitteldarm bei den verschiedenen Schildkröten-Gattungen in seiner histologischen Structur nicht unwichtige Unterschiede zeigt, dass z. B. bei einigen Drüsen vollständig fehlen, bei anderen dagegen wohl vorhanden sind. Es ist schon angegeben, dass der Uebergang des Magens in den Mitteldarm innerlich durch einen Schleimhautwulst gekennzeichnet ist, der gegen die Magenhöhle vorspringt. An feinen Längsschnitten dieser Uebergangsstelle des Magens in den Mitteldarm bei *Emys, Testudo, Clemmys* u. A. überzeugt man sich leicht, dass auf der nach dem Magen gerichteten Fläche dieses Wulstes Magenschleimdrüsen noch in grosser Zahl vorhanden sind, dass sie dagegen auf der dem Mitteldarm zugekehrten Fläche vollständig fehlen, so dass der Gipfel des Wulstes so zu sagen die Grenze angiebt, wo die Magendrüsen aufhören. Das Epithel, welches die freie Fläche der Schleimhaut des Darmcanals überzieht, ist schon von F. E. Schulze (92) und Machate genauer untersucht. Nach Schulze besteht dasselbe theils aus cylindrischen Zellen, theils aus Becherzellen, welche letztere bei *Emys* in grosser Menge sich vorfinden sollen. Nach Machate wechselt die Zahl der Becherzellen sehr, nach ihm sind dieselben oft in sehr erheblicher Anzahl, oft aber auch sehr spärlich zwischen die Cylinderzellen vertheilt gefunden. Von einer Anordnung der Zellen, ob das Epithel in einfacher oder mehrfacher Lage die Schleimhautoberfläche überzieht, findet

sich bei Schulze keine Angabe. Nach Machate stehen bei *Emys* stellenweise rundliche Ersatzzellen in solcher Menge zwischen den Cylinder- und Becherzellen, dass man nach ihm nun wohl berechtigt ist, von einer tieferen Lage rundlicher und einer darüber befindlichen Lage cylindrischer Zellen zu reden. Wie bei *Emys* so fand ich auch bei *Cinosternon* auf feinen Schnitten durch den gehärteten Darm rundliche Ersatzzellen in solcher grossen Menge zwischen den Cylinder- und zahlreichen Becherzellen, dass man wohl von einer tieferen Lage rundlicher Zellen reden kann. Ueber den eigenthümlichen Bau der Cylinderzellen des Dünndarms kann auf das bei den Amphibien Mitgetheilte verwiesen werden (vergl. Bronn's Amphibien p. 412).

Ein Zusammenhang von Epithelzellen mit Elementen der Tunica propria konnte nirgends beobachtet werden. Die Länge der Cylinderzellen beträgt 0,060—0,080 Millim., die Breite oben 0,012, unten 0,004 Millim. und weniger. Die Ersatzzellen haben einen Durchmesser von 0,008 bis 0,012 Millim.

Die Mucosa (Tunica propria) besteht wie die des Magens aus einer Mischung von adenoidem Gewebe und fibrillärem Bindegewebe. In manchen Fällen findet man die Mucosa in so hohem Grade durchsetzt von lymphoiden Zellen, dass die Structur der Schleimhaut völlig verhüllt ist. Die Mucosa geht ohne scharfe Grenze in das Gewebe der Submucosa über, welches vorzugsweise aus welligem Bindegewebe besteht, das ohne bestimmte Richtung angeordnet ist. Die Submucosa reicht eine kurze Strecke weit in die Falten hinein und ist von grossen Lücken durchsetzt, die theils von Blutgefässen, theils von Lymphgefässen eingenommen werden. Die Muscularis besteht aus einer äussern, sehr dünnen Lage längs verlaufender, glatter Muskelfasern und einer innern um vieles (10—20 Mal bei *Emys europaea*) so dicken Lage ringförmig angeordneten Muskeln.

Die Arterien bilden, nachdem sie die Muscularis durchsetzt und diese mit Blut versorgt haben, in den höheren Schichten der Submucosa ein Netz langgestreckter Maschen, aus welchem zahlreiche feine Aestchen unter rechtem Winkel entstehen, die vielfach anastomosirend in den Falten in die Höhe steigen. Da diese Capillargefässe in den oberflächlichsten Schichten der Mucosa dicht unter dem Epithel verlaufen, so finden sich zwei arterielle Capillarnetze in jeder Falte, auf jeder Seite eines, die mit einander während des Aufsteigens nur in spärlicher Communication stehen. Besonders instructiv zur Erkenntniss dieser Verhältnisse sind Querschnitte; man erblickt da die Capillaren seitlich, während die Mitte der Falte von einem Lymphraum eingenommen wird. Auf der Höhe der Falte angekommen, gehen die Capillaren in eine weite Vene über, welche längs des Faltenkammes verläuft, und ihr Blut durch verhältnissmässig dicke Venenstämmchen abführt, welche gerade nach abwärts ziehend in ein weitmaschiges Netz venöser Gefässe münden. Dieses venöse Netz ist in der Submucosa unter dem arteriellen Netz gelegen (Machate).

Enddarm.

Der Uebergang des Mitteldarms in den Enddarm zeigt sich nach Machate in ausserordentlich verschiedenen Bildern, je nach dem Füllungsgrade der letzteren. Als äusserlich stets sichtbare Grenze kann man die Stelle bezeichnen, an welcher das Darmrohr unter plötzlicher sehr spitzwinkliger Umbiegung sich wieder nach links gegen die Medianlinie wendet, dazu kommt häufig, dass das Darmrohr an jener Stelle sich mit einem Male um das Doppelte seines Calibers erweitert. Eine derartige Darstellung findet man bei Bojanus; nach Owen öffnet sich bei *Emys europaea* das Ileum schräg in die Seite des Colonanfanges, wodurch nach ihm ein kurzer Blinddarm entsteht. Machate hat bei keiner der durch ihn untersuchten Schildkröten auch nur eine Andeutung eines Blinddarms gesehen, obgleich es nach ihm sich wohl denken lässt, dass bei starker Füllung des Enddarms etwas Derartiges zu Stande kommen kann. Meist ist die Uebergangsstelle des Mitteldarmes auf den Enddarm nur durch bedeutende Abflachung, ja durch völliges Verstreichen der Schleimhautfalten gekennzeichnet; es giebt übrigens auch Fälle, in denen eine makroskopisch sichtbare innere Grenze zwischen Mitteldarm und Enddarm nicht festzustellen war; der Uebergang war dann ein ganz allmählicher.

Hinsichtlich des feineren Baues unterscheidet sich der Enddarm vom Mitteldarm in mancherlei Beziehungen. Das Epithel der Innenoberfläche ist nach Machate das gleiche, Cylinderzellen mit darunter oder dazwischen befindlichen Ersatzzellen in wechselnder Menge. In der Mucosa dagegen finden sich eine grosse Anzahl von Drüsen. Anfangs vereinzelt, treten sie weiterhin in immer grösseren Mengen auf, um gegen den letzten Abschnitt des Enddarms wieder spärlicher zu werden, und schliesslich völlig zu verschwinden. Sie sind jedoch nach Machate nicht gleichmässig über die Schleimhaut vertheilt, sondern stehen in unregelmässigen Gruppen zusammen, kleine Strecken der Schleimhaut mitunter völlig frei assend. Häufig sind die Drüsenschläuche durch verhältnissmässig breite Septa von Mucosagewebe von einander abgeschieden, in manchen Fällen sind sie auch dicht aneinander gerückt. Die Gestalt der Drüsen ist entweder die ganz kurzer, dabei ziemlich weiter rundlicher Säckchen, oder etwas längerer Schläuche, die an ihren unteren Enden kolbig aufgetrieben sind. Die Drüsenschläuche sind nach Machate mit einem einfachen Belege cylindrischer Zellen, die einen ovalen Kern besitzen, ausgekleidet. Die Mucosa selbst besteht nach Machate vorzugsweise aus adenoidem Gewebe, in dessen Maschen zahlreiche Lymphkörperchen Platz gefunden haben. Gleichzeitig mit den Drüsen ist eine Muscularis mucosae aufgetreten, welche aus zwei Schichten glatter Muskelfasern, einer inneren ringförmig angeordneten, und einer äussern, doppelt so breiten, der Länge nach verlaufenden Lage besteht.

Ich habe bei *Emys europaea* und bei *Clemmys caspica* den Enddarm auf diese Drüsen genauer untersucht und kann mich bezüglich ihres Vor-

kommens Machate ganz anschliessen, nicht aber dem, was er über ihren Bau mittheilt. Bei *Clemmys caspica* fand ich die Länge des Cylinderepitheliums, welche innerlich die Schleimhaut bekleidet, ungefähr 0,070 bis 0,080 Millim. dick, bei *Emys europaea* mag ihre Dicke etwas weniger betragen. Dasselbe ist wie auch Machate bei *Emys europaea* angiebt, mehrschichtig, indem zu innerst cylindrische Zellen und nach aussen Ersatzzellen in mehreren Reihen liegen. Unterhalb dieses Epithels bemerkt man eine Schicht kolbenförmiger oder schlauchförmiger Drüsen, welche ungefähr 0,040—0,045 Millim. breit und 0,050—0,060 Millim. lang sind, und mittels sehr schmaler und dünner Ausführungsgänge zwischen den Cylinderzellen nach aussen münden. In dem mittleren Theil des Enddarms stehen diese Drüschen fast unmittelbar neben einander, nach der Cloake, sowie nach dem Mitteldarm zu stehen sie weiter aus einander und werden durch dickere Septa von einander getrennt. Während aber Machate angiebt, dass die Drüsenschläuche mit einem einfachen Beleg cylindrischer Zellen ausgekleidet sind, die einen ovalen Kern besitzen, so kann ich dem nicht beistimmen. Sowohl an feinen Längs-, als an Querschnitten, welche dem erst in Bi-chrom. Kal. von 3 % und nachher in Alkohol gehärteten Enddarm entnommen sind (vergl. hierzu Taf. XXXVI, Fig. 10 und 11), überzeugt man sich, dass die Drüsenschläuche von rundlichen oder mehr oder weniger polyedrischen Zellen gefüllt sind. Diese Zellen zeichnen sich dadurch aus, dass ihr Protoplasma sehr fein granulirt, die Contouren äusserst schwach, ihr Kern dagegen scharf contourirt ist. Der Kern ist oval und umschliesst ein kleines, glänzendes Kernkörperchen. Sowohl bei *Emys europaea* als bei *Clemmys caspica* fand ich die Drüsen ähnlich gebaut. Mit den Drüsen ist auch, wie Machate angiebt, wieder eine Muscularis mucosae aufgetreten, welche ich bei *Clemmys* wie bei *Emys* in zwei Schichten, nämlich in einer innern ringförmigen und in einer äussern longitudinalen angeordnet fand.

Dagegen konnte ich in dem Enddarm bei *Cinosternum rubrum* nichts von Drüsen auffinden, und mit dem Fehlen der Drüsenschicht war auch die Muscularis mucosae verschwunden. Bei *Testudo graeca* fand ich im Enddarm dagegen wieder ähnliche Drüsen als bei *Emys* und *Clemmys*, nur sind hier die betreffenden Schläuche noch kürzer als bei den beiden ebengenannten Gattungen.

Bei den *Trionychidae* (*Trionyx sinensis*) liessen sich ebenfalls im Enddarm keine Drüsen nachweisen. Die Schleimhaut ist hier aber bis in den unteren Theilen des Enddarms sehr stark gefaltet, nur sind die Falten sehr klein. Von den *Chelydae* habe ich den Enddarm bei *Chelemys victoria* untersucht. Derselbe stimmt in seinem Bau so vollkommen mit dem des Mitteldarms überein, dass alles, was von diesem gesagt ist, auch vom Enddarme gilt. Auch im Enddarme von *Chelys fimbriata* fehlen die Drüsen und ähnliches gilt von den Seeschildkröten, so dass im allgemeinen die Enddarmdrüsen nur auf wenige Gattungen und Arten beschränkt sind.

Die Mucosa selbst besteht vorzugsweise aus adenoidem Gewebe, in dessen Maschen zahlreiche Lymphkörperchen abgelagert sind. Die Submucosa ist Trägerin zahlreicher grosser Blutgefässe. Die Muscularis besteht wie die des Mitteldarms aus zwei Schichten, nur hat die äussere Längenmuskellage bedeutend an Stärke zugenommen und beträgt ihre Dicke nur etwa den vierten Theil der Ringmuskeln.

Die Blutgefässe verhalten sich wie die des Magens, besonders auffallend ist die enorme Weite der in der Submucosa gelagerten Venen.

Ueber die Structur der Cloake wird bei den Geschlechtswerkzeugen gehandelt werden.

Mesenterium.

Schon Leydig giebt an, dass im Mesenterium bei den Reptilien eine deutliche, schöne, glatte Muskulatur sich vorfindet. Bei *Testudo graeca* waren im Mesenterium des Dünndarmes zwar die Bündel nur 0,020 bis 0,056‴ breit und daher für das freie Auge erst bei scharfem Zusehen sichtbar, oder wenn man wusste, dass sie da sind, aber im Mesorectum erkannte sie schon das blosse Auge ohne Schwierigkeit. Die Kerne der Faserelemente stehen an Grösse denen der Salamander nach, sie messen nach Leydig 0,0105‴ in der Länge und stellten quer abgestutzte stabförmige Körper dar. Auch bei *Emys europaea* fand ich in dem Mesenterium sehr reichliche Muskelfasern vorhanden, so dass das Vorkommen derselben in dem Gekröse des Darmes wahrscheinlich wohl für alle Schildkröten gelten wird. So zahlreich wie in dem Mesoarium und in dem Mesometrium sind sie jedoch nicht.

Pankreas. Leber.

Ausser den erwähnten Schriften sind noch zu erwähnen:

(108) **J. Jones.** Investigations chemical and physiological relative to certain American Vertebrata. Smithsonian Contributions to knowledge, Vol. VIII. 1856.

(109) **Hering.** Ueber den Bau der Wirbelthierleber. Sitzb. der kaiserl Akademie der Wissenschaften in Wien. Erste Abth. Bd. 54. p. 335. 1866.

(110) **C. J. Eberth.** Untersuchungen über die Leber der Wirbelthiere, in: Archiv für mikroskop. Anatomie Bd. III. p. 423. 1867.

Nach Jones bildet das Pancreas bei den fleischfressenden Schildkröten eine ansehnlich entwickelte, blass-gelbe, gelappte Drüse. Bei *Trionyx ferox* fängt es ungefähr dem Pylorus gegenüber an. Der Hauptlappen erstreckt sich etwa drei Zoll längs des Mitteldarms nach unten. Von dem unteren Theil treten zwei Lappen ab, ein unterer kürzerer und breiterer, und ein oberer längerer, welcher bis zur Milz reicht. Aehnlich verhält sich *Chelonura serpentina* (*Chelydra serpentina*), *Emys terrapin*

(*Clemmys terrapin*), *Emys* (*Clemmys*) *reticulata*, *Emys* (*Clemmys*) *serrata* und andere fleischfressende Schildkröten. Ganz anders dagegen ist die Grösse und die äussere Gestalt des Pancreas bei den pflanzenfressenden Schildkröten. Bei *Testudo polyphemus* z. B. bildet es eine längere, schlankere, zarte Drüse, welche aus zahlreichen, dünnen, kleinen Läppchen besteht. Im Allgemeinen ist das Pancreas bei den fleischfressenden Schildkröten viel breiter und dicker, als bei den pflanzenfressenden. Nach L. Agassiz (107) beträgt das Gewicht des Pancreas bei *Testudo polyphemus*, welcher vollständig pflanzenfressend ist, $^1/_{3000}$ von dem ganzen Körpergewicht, bei *Emys serrata*, welche sich mit Fischen, Mollusken und Würmern nährt, beträgt das Gewicht des Pancreas $^1/_{1200}$ des ganzen Körpergewichts, bei *Chelonura* (*Chelydra*) *serpentina*, welche nur fleischfressend ist, $^1/_{630}$; eine Ausnahme dagegen bildet *Chelonia cauana*, denn obgleich dieselbe durchaus pflanzenfressend ist, beträgt das Gewicht des Pancreas $^1/_{518}$ des Gewichts des Körpers. Die das Pancreas zusammensetzenden Drüsenbläschen sind mit einem Epithelium ausgekleidet, welches aus 0,022—0,024 Millim. langen cylindrischen Zellen besteht. Der Inhalt dieser Zellen ist äusserst fein granulirt und enthält einen grossen, mehr oder weniger ovalen, glänzenden, mit Kernkörperchen versehenen Kern. Das Epithel des Ausführungsganges ist viel höher als das der Drüsenbläschen, indem es gewöhnlich die doppelte Länge des letzteren erreicht. Oft besitzt das Pancreas mehrere Ausführungsgänge, wie z. B. schon von Bojanus für *Emys europaea* angegeben ist.

Leber.

Die Leber ist bei den Schildkröten immer sehr gross, breit und wie es scheint stets zweilappig. Die Verbindung ihrer beiden Seitenlappen pflegt durch einfache oder mehrfache Brücke zu geschehen. Die immer ebenfalls sehr umfangreiche Gallenblase liegt oberhalb dem rechten Leberlappen freier oder in seine Substanz eingesenkt. Innerlich ist die Gallenblase von einem einschichtigen Cylinderepithelium ausgekleidet. Die Zellen dieses Epitheliums sind 0,040 Millim. hoch und 0,007—0,008 Millim. breit, an ihrer Basis liegt der ovale Kern (*Emys europaea*). Sehr oft mündet ein Ductus choledochus und ein Ductus hepaticus getrennt in das Duodenum ein.

Ueber die feinere Structur der Leber bei den Schildkröten besitzen wir noch keine specielleren Angaben, doch scheint ihr Bau mit dem der übrigen Reptilien in der Hauptsache übereinzustimmen, so dass wir bei den Sauriern und Schlangen näher darauf zurückkommen werden.

Wie weit das Pigment in der Leber der Schildkröte, das bald in ganz vereinzelten Zellen erscheint, bald in cylindrischen und länglichen schmalen Pigmenthaufen bis $^1/_9$ Millim. Länge auftritt, die wieder aus reihenweise gruppirten Pigmentzellen bestehen, ähnlich den Pigmentmassen in der Leber des *Proteus* und *Axolotl*, normal und zu allen Zeiten con-

stant, oder nur periodisch ist, oder als eine pathologische Erscheinung, etwa als Folge der Gefangenschaft aufzufassen ist, vermochte Eberth (110), indem ihm das geeignete Material für Controlversuche fehlte, nicht zu entscheiden.

Nach Jones (108) steht das Gewicht der Leber zu dem des ganzen Körpers bei

Chelonia caretta (*Thalassochelys olivacea*) . . als 1 : 47
Chelonura serpentina (*Chelydra serpentina*) . - 1 : 42
Emys terrapin (*Clemmys terrapin*) . . . . - 1 : 53
Emys reticulata (*Clemmys reticulata*) . . . - 1 : 18
Emys serrata (*Clemmys serrata*) . . . . - 1 : 36
Emys serrata (*Clemmys serrata*) . . . . - 1 : 20
Emys serrata (*Clemmys serrata*) . . . . - 1 : 40
Testudo polyphemus . . . . - 1 : 50
Testudo polyphemus . . . . - 1 : 45

Das Gewicht der Leber kann also bei einer und derselben Art (*Emys* [*Clemmys*] *serrata*) nicht unwesentliche Unterschiede zeigen.

Jones (108) verdanken wir weiter einige Angaben über die Länge des Darmtractus, verglichen mit der des Körpers. Die Verhältnisse sind folgende:

Familie.	Species.	Totalgewicht des Körpers in Unzen	Länge d. Carapax in Zoll	Länge des ganzen Darmtractus	Oesophagus	Magen	Dünndarm (Mitteldarm)	Coecum	Enddarm	Cloake
Landschildkröten (pflanzenfressend)	*Testudo polyphemus* fem	100	10 1/2	82 1/2	4 3/4	8 1/4	21 1/2	5/8	44 1/2	3 1/2
Land-Emydoidae (Omnivora)	*Cistudo triunguis* fem	15	5 1/2	31	3	3 1/2	19 3/8	3/8	5 1/8	
Wasser-Emydoidae (Omnivora)	*Emys rugosa (rubiventris)*	62	11	99	5	7 1/8	70 3/8	1	13	3 1/2
Cinosternoidae (Carnivora)	*Cinosternum pensylvanicum*	8 1/2	4 1/2	24 1/2	3 3/8	2 1/8	16 1/2	0	2 1/4	
Chelydroidae (Carnivora)	*Chelydra serpentina*	65	10 1/2	80 1/2	10	7 1/4	48 3/8	0	11 1/2	3 1/2
Trionychidae (Carnivora)	*Trionyx ferox*	76	13	58 1/2	6	6	35	0	6	5 1/2
Chelonioideae (Herbivora)	*Chelonia cauana*	77		102						

Uro-genital-Organe.

Ausser den schon erwähnten Schriften von Bojanus (4), Rathke (16), Stannius (22), Owen (27), Joh. Müller (68) sind noch hervorzuheben:

(111) **Duméril et Bibron.** Erpétologie générale. Paris 1834. P. I.

(112) **Treviranus.** Ueber die Harnwerkzeuge und die männlichen Zeugungstheile der Schildkröten überhaupt und besonders der Emys serrata; in: Treviranus Zeitschrift für Physiologie. Bd. II. p. 284. 1827.

(113) **G. Cuvier.** Leçons d'anatomie comparée. 2 Ed. Vol. T. VII. 1840.

(114) **C. Gegenbaur.** Ueber den Bau und die Entwickelung der Wirbelthiereier mit partieller Dottertheilung; in: Archiv f. Anat. und Physiologie 1861.

(115) **Klebs.** Die Eierstockeier der Wirbelthiere; in: Virchow's Archiv für pathol. Anatomie und Physiologie, p. 301. 1863.

(116) **J. Clark.** Embryology of the Turtle; in: Agassiz' Contributions to the Natural History of the United States of North-Amerika. Vol. II. Boston 1857.

(117) **E. van Beneden.** Recherches sur la composition et la signification de l'oeuf. Mém. couronné par l'Academie royale de Belgique. 1870.

(118) **Waldeyer.** Eierstock und Ei. 1870.

(119) **Waldeyer.** Eierstock und Nebeneierstock; in: Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben des Menschen und der Thiere. 1871.

(120) **M. Braun.** Das Urogenitalsystem der einheimischen Reptilien; in: Arbeiten aus dem zool-zoot. Institut in Würzburg. Bd. IV. p. 113—228. 1877.

(121) **H. Ludwig.** Ueber die Eibildung im Thierreiche; in: Arbeiten aus dem zool.-zoot. Institut in Würzburg. Bd. I. 1874.

(122) **Eimer.** Untersuchungen über die Eier der Reptilien I. p. 216. — Untersuchungen über die Eier der Reptilien II. Zugleich Beobachtungen am Fisch- und Vogelei; in Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. VIII. 1872.

(123) **Budge.** Ueber das Harnreservoir der Wirbelthiere; in: Mittheilungen aus dem naturwissenschaftlichen Vereine von Neu-Vorpommern und Rügen 1875. p. 1—124.

(124) **J. W. van Wyhe.** Bydrage tot de kennis van het uro-genitaalsystem by de Schildpadden; in: Nederl. tyd schrift der Dierkundige Vereeniging. Bd. V. 1880.

(125) **Fr. Leydig.** Die in Deutschland lebenden Arten der Saurier. Mit 12 Tafeln. 1872.

(126) **Landois.** Die Eischale der Vögel in histologischer und genetischer Beziehung; in: Zeitschrift f. wiss. Zoologie. Bd. XV. 1865. p. 1.

Während wir über den Bau der Uro-genitalorgane bei den Amphibien besonders Spengel (vergl. Bronn's Amphibien) und für die *Saurii* und *Ophidii* Braun (120) sehr schöne Untersuchungen verdanken, so ist dagegen unsere Kenntniss über den Uro-genital-Apparat bei den Schildkröten noch sehr lückenhaft, was um so mehr zu bedauern ist, indem eben diese Abtheilung der Reptilien wohl in jeder Beziehung den Amphibien am nächsten steht.

Nieren und Harnleiter.

Nieren. Die Nieren haben im Allgemeinen bei den Schildkröten eine beträchtliche Grösse und bestehen bei fast allen aus zahlreichen Läppchen, so z. B. bei *Emys*, *Clemmys*, *Testudo*, *Chelys*, *Chelodina*, *Chelemys* und wahrscheinlich wohl bei allen *Emydae*, *Chelydae* und Landschildkröten. Die Läppchen liegen jedoch eng aneinander und bilden daher eine ziemlich compacte Masse, die nicht so, wie bei vielen anderen Wirbelthieren eine ausgesprochene höckerige Oberfläche darbiete. Bei den *Trionychidae* und Seeschildkröten dagegen sind die Läppchen viel grösser, und dem entsprechend auch viel weniger zahlreich, und indem die einzelnen Lappen durch tiefe Ausschnitte von einander getrennt werden, tritt der höckerige Bau viel mehr in den Vordergrund. Eine Verwachsung beider Nieren, wie bei vielen anderen Wirbelthieren, so z. B. bei den Krokodilen, vorkommt, findet sich bei den Schildkröten nicht. Sie lassen sich vollständig aus ihrer Unterlage hervorhoben. Aus einer jeden Niere geht am hinteren Ende ein anfangs dünnwandiger, bald aber sehr dickwandig werdender Ureter hervor, welcher, wie dies auch bei den Vögeln der Fall ist, die Harncanälchen oder Sammelröhren aufnimmt, ohne dass ein wirkliches Nierenbecken entsteht. Dicht neben den Nieren liegen eng mit denselben verbunden, die Geschlechtsdrüsen. Die Nieren sind von einer bindegewebigen, oft pigmentirten Haut umgeben, deren Fortsätze in die Läppchen der Nieren hineinragen, durch welche Gefässe in dieselben gelangen und die mit den Nebennieren eng verbunden sind.

Ueber den feineren Bau der Nieren theilt uns van Wyhe (124) folgendes mit: Die Malpighi'schen Körperchen haben bei *Emys europaea* einen Durchmesser von 0,080—0,085 Millim. Die Wand ist wie bei den Amphibien von einem Endothelium ausgekleidet. Der Gefässknäuel lässt wie bei den *Anuren* und *Urodelen* einen nicht unbeträchtlichen Theil der Kapsel frei. Der aus der Kapsel des Malpighi'schen Körperchens hervorragende Hals ist sehr kurz und eng und setzt sich in eine viel weitere stark geschlängelte Röhre, den Tubulus contortus fort, der wieder in einen langen und viel schmaleren Theil, die Henle'sche Schleife übergeht, auf welcher ein kurzes, stark erweitertes und geschlängeltes Stück folgt, das Verbindungsstück, das sich stark verengert, unter fast rechtem Winkel in die Sammelröhre ausmündet. In diese Sammelröhren münden eine verschiedene Anzahl Verbindungsstücke aus (vergl. Taf. XLIII, Fig. 9) und die Sammelröhren vereinigen sich unter scharfem Winkel dichotomisch mit einander. In einigen Fällen ging von dem Malpighi'schen Körper in der Nähe des Halses eine zweite ziemlich lange Röhre ab, von ungefähr demselben Lumen und von ähnlichem Epithelium ausgekleidet als die Henle'sche Schleife, ohne dass es möglich war ihren Verlauf weiter zu verfolgen.

Harnleiter.

Der Harnleiter der Schildkröten ist eine sehr dickwandige Röhre, welche auf feinen Querschnitten untersucht folgende Structur zeigt. Von aussen nach innen trifft man erst eine schmale Muskelfaserschicht an, die 1) äussere longitudinale Muskelfaserschicht (vergl. Taf. XLIII, Fig. 8), dann folgt eine 2) sehr dicke circuläre und 3) eine wieder sehr schmale innere longitudinale Faserschicht. Die Schleimhaut ist stark gefaltet und von einem 0,036—0,040 Millim. hohen Cylinderepithelium ausgekleidet.

Unter den männlichen Schildkröten mündet der Harnleiter bei vielen an der Spitze einer kleinen Papille gemeinschaftlich mit dem gleich näher zu betrachtenden Vas deferens in den Sinus uro-genitalis. Unter den Seeschildkröten habe ich eine solche Papille bei *Chelonia imbricata* und bei *Chelonia viridis*, unter den Landschildkröten bei *Testudo graeca* angetroffen. Auch Stannius giebt an, dass bei den Seeschildkröten die Ausmündungsstelle des Ausführungsganges des Hodens neben derjenigen des Ureters auf einer kleinen Papille in die Cloake (dem Sinus urogenitalis) liegt, und ähnliches wurde schon von Bojanus bei *Emys europaea* beobachtet. Ganz anders dagegen lauten die Angaben von Budge von *Chelonia*, wie bei der Beschreibung der Harnblase weiter mitgetheilt werden soll. Von *Testudo graeca* giebt Budge (123) an, dass beide Oeffnungen (die des Harnleiters und die des Vas deferens) in einer Schleimhautvertiefung liegen, welche eine Art von Mantel um dieselbe bildet und ungefähr ähnlich lautet die Beschreibung von *Testudo graeca* und bei *Cistudo amboinensis* soll das Verhältniss der Harnblase zu den Ureteren, wie bei *Testudo* sein. Doch ist bei *Testudo* und *Chelonia* die Papille, auf welche jederseits Vas deferens und Ureter ausmünden, gross genug um nicht übersehen zu werden. Leider konnte ich nur ein einziges und zwar schlecht conservirtes Exemplar von *Trionyx aegyptiacus* untersuchen. Hier mündeten Vas deferens und Harnleiter beide gemeinschaftlich mit einer spaltförmigen Oeffnung in den Sinus uro-genitalis und von einer Papille war nichts zu finden.

Bei *Chelys fimbriata* mündet der Ureter an der lateralen Fläche der Basis einer Papille in den Sinus uro-genitalis, auf welcher nur die Ausmündungsstelle des Vas deferens sich befindet.

Bei den weiblichen Schildkröten befindet sich nach Budge bei *Testudo graeca* neben der Ausmündungsstelle des Oviduct in die Cloake die des Harnleiters. Aehnliches fand ich an einem Präparat einer nicht näher bestimmten, sehr grossen *Testudo*. Bei *Cistudo amboinensis* erreichen nach Budge an den Seiten der Oviducte auch die Harnleiter die Cloake. Dagegen fand van Wyhe (124) bei *Trionyx chinensis*, dass der Ureter vor dem Oviduct in den Sinus uro-genitalis ausmündet, jedoch nicht in der dorsalen, sondern in der ventralen Wand, indem er, nachdem er die Muskelschicht der Harnblase durchbohrt hat, sich bogenförmig umbiegt und so an der ventralen Seite zu liegen kommt.

Harnblase und Sinus Uro-genitalis.

Ueber die Harnblase der Schildkröten verdanken wir Budge einige genauere Mittheilungen. Bei einer *Chelonia imbricata*, welche vom Scheitel bis zur Schwanzspitze eine Länge von 36 Cm. hatte, war die Harnblase vom Scheitel bis zur Spitze 34 Millim. lang, 12 Millim. breit und hoch; aufgeschnitten und ausgebreitet ist ihre grösste Breite etwas unter dem Vertex 32 Millim. Die Dicke der Wandung am Vertex beträgt 3 Millim., an ihrem Ende, wo sie aus der Cloake hervortritt, nur 1,5 Millim. Die Harnblase liegt hinter dem Os pubis, und ist mit demselben durch eine Bauchfellfalte, gerade wie bei Säugethieren verbunden. Im leeren Zustande erscheint sie zusammengezogen, faltig. Sie besteht aus einem serösen Ueberzug, einer Muskel- und Schleimhaut. Letztere ist mit zahlreichen Längsfalten versehen. In der Mitte zwischen rechts und links findet sich ein Mittelstreifen, eine Art Raphe, in welche die Muskelfasern von beiden Seiten mehr oder weniger übergehen. Die Seitentheile sind die musculösesten. Gerade unterhalb des Vertex ist bei *Chelonia* nach Budge die Blase am breitesten, sie wird nur ein wenig schmaler am Vertex selbst und geht hier in eine strangförmige Fortsetzung, wie in einen Urachus über. Gegen den Mastdarm hin verjüngt sie sich und wird zugleich dünnwandiger. Sie mündet mit einer ungefähr 2 bis 2,5 Millim. weiten Oeffnung in die ventrale Wand der Cloake und geht nicht wie bei anderen Schildkröten am Vertex in zwei Hörner aus. Sie ist reichlich mit Gefässen versehen. Hinter der Blase liegt der Mastdarm, welcher gerade da, wo der Anfang jener ist, in eine erweiterte Fortsetzung übergeht, die Cloake. Der Durchmesser der letzteren übertrifft den des Mastdarms durch eine Erweiterung, welche sich an der dorsalen Seite bemerkbar macht. Hier münden auch die Ureteren und zwar hinter der Cloakenöffnung der Harnblase, also ebenso wie bei den Monotremen, bei welchen die Harnleiter nicht in die Blase selbst einmünden.

Bei den Harnleitern habe ich schon angegeben, dass Harnleiter und Vas deferens bei *Chelonia* jederseits auf eine Papille ausmünden. Budge erwähnt durchaus nichts von dem Vorkommen einer solchen Papille.

Die Fortsetzung der Harnblase ist ein Canalis urogenitalis, welcher bei *Testudo* genauer beschrieben werden soll. Nahe hinter der Blasenöffnung auf der vorderen Cloakenwand liegt zunächst, wie Budge bei *Chelonia imbricata* angiebt, ein glatter Muskel, welcher als ein organischer Sphincter cloacae betrachtet werden kann. Mit demselben ist eine starke Lage elastischer Fasern verbunden. Um denselben herum findet sich ein ziemlich starker animaler Muskel mit quergestreiften Fasern. Er entspringt unter der absteigenden Aorta, welche ihn (von unten aus gesehen) verdeckt, von den Seiten der Körper der letzten Dorsolumbalwirbel, der Sacral- und vorderen Schwanzwirbel und geht theils abwärts gegen die Mittellinie hin. Ein Theil der Muskelbündel verbindet sich hinter den Mündungen der Harnleiter mit dem der anderen Seite und bildet daher

einen Ring um die Cloake, welche er an dieser Stelle verengern kann. Ein anderes Bündel befestigt sich an den hinteren Rand des Os ischii und ein drittes ist an einen Sehnenstreifen befestigt, welcher von der Symphysis ischio-pubica ausgehend bis nahe an die Medianlinie streift, ohne sie zu erreichen und nach hinten in das lederartige Unterhautbindegewebe sich ausbreitet.

Diese Darstellung zeigt nach Budge, dass der beschriebene Muskel eine grosse Aehnlichkeit mit dem M. levator ani der Säugethiere darbietet, welcher gleichfalls am Steissbein und am Schambein seine festen Punkte hat, ebenso mit einem Sehnenstreifen in Verbindung steht, endlich mit dem der anderen Seite einen Ring bildet. Mit demselben Sehnenstreifen ist noch ein zweiter Muskel lateralwärts verbunden, welcher medianwärts an die Mittellinie stösst, nach hinten in das starke Unterhautbindegewebe sich verliert.

Beide Muskeln, von denen Budge den ersten der Analogie wegen als Levator cloacae bezeichnet, den andern als Sphincter, laufen so, dass jener transversale, dieser longitudinale Richtung hat und wahrscheinlich beide in derselben Weise als Verengerer wirken. Zu demselben Zwecke kann auch noch ein Adductor femoris angewendet werden, welcher dicht neben dem M. levator an den Dorsolumbalwirbeln entspringt und zum Oberschenkel hingeht (M. dorso-femoralis).

Bei *Testudo indica* ist wie bei *Chelonia* und allen Schildkröten die Harnblase durch eine Peritonealfalte an das Os pubis befestigt. Sie ist viel dünner als bei *Chelonia*, nach Budge nur ein Millimeter dick. Trennt man sie von der Schleimhaut los, so erscheinen die gleich zu beschreibenden cavernösen Venensäcke. Die Spitze der Blase steht durch eine Oeffnung mit der ventralen Fläche der Cloake in Verbindung und zwar unmittelbar hinter dem Ende des Mastdarms. Vor dieser Oeffnung, welche man nach Budge Ostium vesico-urethrale nennen kann, münden in die Cloake die Ausführungsgänge der Hoden und der Nieren. Beide liegen dicht aneinander, so aber, dass die Hoden mehr nach vorn, die Nieren mehr nach hinten liegen und noch ein wenig von jener bedeckt werden. Der eine Rand und zwar der hintere ist mehr convex, der vordere mehr concav, beide sind mit ihrem längsten Durchmesser transversal gelagert. Würden sie vertical stehen, so dass der concave Rand der Nieren gegen die Medianlinie gerichtet ist, so lägen die Hoden nach innen von den Nieren. Wie Budge hervorhebt münden bei Säugethieren die Ductus deferentes gerade umgekehrt nach aussen von der Stelle, an welcher die beiden Ureteren das Trigonum bilden, und in den Anfang der Urethra übergehen. Die Ductus ejaculatorii liegen nach aussen von der Mitte des Colliculus seminalis. Zwei kleine Oeffnungen in dem Sinus urogenitalis hinter dem Blasenrande gehören nach Budge den Mündungen der oben erwähnten Ausführungsgänge der Nieren und Hoden an.

Hinter dem Ostium vesico-urethrale und zwar unmittelbar hinter dem Eintritt der Ductus deferentes und Ureteren befindet sich nach Budge

ein Venenraum, welcher ein netzartiges Ansehen gewährt und von einer Menge von Venen durchsetzt ist. Er lässt sich sogar aufblasen und ist wahrscheinlich im Leben, wie Budge hervorhebt, ganz mit Blut gefüllt. Es sind dies wohl die von Bojanus schon als Bursae urethrae genannten Säcke.

Man kann, wie Budge hervorhebt, vermuthen, dass bei der Begattung der männlichen Schildkröten dieser venöse Raum vom retardirten Blute anschwillt und ähnliche Wirkungen wie der Plexus venosus Santorini bei den Säugethieren hervorbringt. Nahe hinter der Stelle, an welcher sich die Harnblase in die Cloake öffnet (besser gesagt in den Sinus urogenitalis übergeht), ist eine Querfalte vorhanden, in welcher nach Budge sich die Ductus deferentes und der Harnleiter befinden. Hier wird also von Budge ebenfalls nicht das Vorkommen von Papillen erwähnt, auf welchen sonst bei den männlichen *Testudo*-Arten Vas deferens und Ureter ausmünden. Die Blasenöffnung liegt unterhalb (ventral) dieser Falte, so dass diese jene Oeffnung leicht verlegen kann. Daher wird es nach Budge oft schwer, die mit Wasser gefüllte Harnblase zu entleeren und man muss eine bestimmte Druckrichtung anwenden, sonst gelingt dies nicht. Aber leicht soll es sein, die Luft oder Flüssigkeit von der Cloake in die Harnblase hineinzubringen. Oberhalb der Falte findet sich die geräumige Analöffnung.

Zur Füllung und Entleerung der Harnblase dienen verschiedene in der Umgebung der Cloake befindliche Muskeln, welche zugleich auch auf den Inhalt derselben wirken können, wir werden dieselben nachher betrachten. Ausserdem muss aber die Musculatur der Blase selbst ins Auge gefasst werden. Zum besseren Verständniss muss man sich die Blase ausgebreitet denken, so dass ihre Wände aufeinander liegen und man also eine ventrale und dorsale unterscheiden kann, ferner einen oberen und unteren, sowie zwei äussere Ränder; endlich eine obere und untere Abtheilung jeder Wand.

In der Mitte der ventralen Fläche findet sich nach Budge ein kleiner 2 Millim. breiter, runder Knopf, den er als die Stelle ansieht, an welcher die Blase in den verengten Urachus ausging. Am Scheitel (oberen Rande) zeigt die Blase zwei kleine Ausbuchtungen. An der oberen Abtheilung beider Wände sieht man zahlreiche Längsfalten, welche das Ansehen gewähren, dass dieser Theil die grösste Dicke der Wandung hat. Die Grenze zwischen der oberen und unteren Abtheilung ist ziemlich scharf durch eine transversale Linie bezeichnet. Bis zu derselben sind Längsfasern sehr deutlich bemerkbar. Weiter abwärts werden sie undeutlich. Präparirt man auf der dorsalen Wand das Bauchfell ab, so bleiben die Längsfasern an demselben hängen. Es ist nur eine dünne Schicht, welche sich ganz bis zur Spitze ausbreitet. Nur an den äusseren Rändern liegen sie dichter. Die Längsfaserschicht deckt die viel stärkere circuläre, die zwar eine zusammenhängende Lage auf der ganzen dorsalen Wand ausmacht, jedoch gegen das untere Ende hin besonders dicht ist und sich

wie ein breites Band ausnimmt, das sich eine Strecke weit oberhalb des unteren Randes darstellt. Die vordere Wand zeigt am grössten Theil in der Mitte zwischen den äusseren Rändern Längsfalten. Nur der untere Rand und seine Umgebung sind wiederum durch circulär verlaufende Faserbündel ausgezeichnet, welche wie auf der dorsalen Fläche ein, jedoch schmäleres Muskelband bilden. Der Hauptausgangspunkt aller Bündel scheint nach Budge der oben erwähnte Knopf zu sein, von dem jene ausstrahlen. Besonders sind es die Längsbündel, welche von da ausgehen, sich nach den äusseren Rändern begeben und von da aus nach der ganzen dorsalen Wand sich verbreiten, indem ein grosser Theil derselben seine Richtung verändert und aus der longitudinalen, in eine transversale übergeht. Nach unten bilden diese Randbündel auch die Querbänder, welche bereits beschrieben sind; dadurch, dass die Muskelbündel derselben theils von rechts nach links, theils von links nach rechts gehen, entstehen Kreuzungen. Wie schon gesagt, ist der Mitteltheil der ventralen Wand am wenigsten mit Muskeln bedacht. Er ist aber auch der am wenigsten bewegliche.

Nach Budge findet man in dem Muskelverlaufe bei den Schildkröten sowie in der ganzen Anlage der Blase eine gewisse Aehnlichkeit mit der bei Säugethieren. Zwischen Blase und Enddarm ist im männlichen Geschlechte eine Excavatio recto-vesicalis, im weiblichen eine Excavatio vesico-uterina, bei Schildkröten wie bei Säugethieren. Die dorsale Wand bei letzteren ist gleichfalls die beweglichere und muskelreichere; an der ventralen Wand liegt der Rest des Urachus als Ligamentum vesico-medium, wo dort der Knopf sich zeigt.

Bei *Testudo graeca* ist die Blase der von *Testudo indica* gleich, nur sind ihre Hörner nicht so gross. Bei *Cistudo amboinensis* Gray (*Terrapene amboinensis* Daudin nach Strauch) fand Budge beim Männchen eine zweihörnige und bei den Weibchen ungetheilt.

Das Epithel, welches die Harnblase innerlich bekleidet, ist ein geschichtetes Cylinderepithelium. In den oberen Schichten stehen sehr lange bis 0,1 Millim. messende Cylinderzellen, die sich ausser ihrer Länge durch ihre sehr geringe Breite auszeichnen. Nach unten zu verschmälern sie sich noch etwas und zeigen dann wieder eine Ausbuchtung, in welcher der ovale Kern liegt, um sich dann in einen langen, dünnen Fortsatz zu verlängern. Das Protoplasma dieser Zellen ist sehr fein granulirt. In der unteren Schicht liegen mehrere Reihen runder Zellen „Ersatzzellen" zwischen den schmalen Ausläufern der Cylinderzellen (vergl. Taf. XXXVII, Fig. 2). Nach unten zu, dort wo allmählich die Harnblase in den Sinus urogenitalis übergeht, wird das Cylinderepithelium bedeutend niedriger, indem es kaum halb so lang als das der Harnblase ist (vergl. Taf. XLI, Fig. 7). Aehnlich verhält sich auch das Epithel in dem Sinus uro-genitalis selbst.

Männliche Geschlechtsorgane.

Hoden.

Bei den Schildkröten liegen die Hoden etwas auswärts von den Nieren und hinter ihnen. Gewöhnlich haben sie eine etwas länglich ovale Gestalt, so wenigstens bei *Testudo*, *Clemmys*, *Emys*, *Cinosternum*, *Chelemys*, *Chelodina*, *Chelys* u. A., während bei *Trionyx* die Nieren nach vorn mehr zugespitzt sind.

Die Hoden werden von einer derben, fibrösen Hülle, der Tunica albuginea sehr prall umschlossen, dieselbe setzt sich auch auf den grössten Theil des Ausführungsganges, den Nebenhoden fort.

Um den feineren Bau der männlichen Geschlechtsorgane genauer kennen zu lernen, sind auch hier Untersuchungen feiner Querschnitte am meisten zu empfehlen, besonders wenn man die Hoden eines frisch getödteten Thieres erst in Chromsäurelösung von 1 % und nachher in Alcohol gehärtet hat. Meine Untersuchungen beziehen sich jedoch nur auf *Testudo graeca*. Schon an dem frischen, noch besser an dem gehärteten Hoden überzeugt man sich leicht, dass wie prall die Tunica albuginea den Hoden auch umschliesst, ihre Verbindung mit der eigentlichen Substanz des Hodens doch nur eine sehr lockere ist. Die Albuginea besteht aus an Gefässen sehr reichem fibrillärem Bindegewebe, welches nach innen sehr zahlreiche Fortsätze abgiebt, die ein sehr weitmaschiges Netzwerk bilden, welches den ganzen Hoden durchsetzt. Die Maschen haben einen Durchmesser von 0,4—0,6 Millim., die Balken sind 0,06—0,12 Millim. dick. Dieselben bestehen wie die Albuginea aus fibrillärem Bindegewebe und sind die Träger der Blutgefässe, welche sich in sehr grosser Zahl vorfinden (vergl. Taf. XL, Fig. 1). Untersucht man die Maschen bei sehr starker Vergrösserung, so ergiebt sich, dass in denselben ein überaus zartes Balkennetz ausgespannt ist, die Dicke dieser Bälkchen beträgt kaum 0,0015 Millim., die kleinen Maschen welche sie umschlossen, sind 0,018—0,024 Millim. weit. Wir finden also durch den ganzen Hoden ein bindegewebiges Gerüste, bestehend aus dicken Balken und weiten Maschen, und in den letzteren wieder ein aus dünnen Bälkchen bestehendes Netzwerk mit engen Maschen. In diesen engen Maschen liegen nun die zelligen Elemente (Taf. LX, Fig. 2) welche von verschiedener Form, Gestalt und Grösse sind und wohl unzweifelhaft die samenbereitenden Zellen bilden. Da ich keine Gelegenheit hatte, die Spermatogenese der Schildkröten zu studiren, unterlasse ich es eine Beschreibung dieser höchst verschiedenen Zellenformen zu geben, indem uns ihre Bedeutung doch unbekannt ist. Reife Spermatozoiden traf ich in den Hoden selbst nur wenig an. Wir können also bei den Schildkröten nicht von Hodencanälchen sprechen. Färbt man feine Quer- oder Längsschnitte mit Pikrocarmin, so wird das Balkennetz roth, die zelligen Elemente gelblich gefärbt. Besonders nach Auspinselung tritt das Balkengewebe sehr schön zu Tage.

Schwieriger als die Erkenntniss des Baues des Hodens, war die Beantwortung der Frage, wie die Vasa efferentia aus dem Hoden ihren Ursprung nehmen. Längs dem Innenrande Hodens, dort wo das zu einem Convolut von Windungen gebildete Vas deferens verläuft, spaltet sich die Tunica albuginea in verschiedene Blätter, welche durch quer verlaufende Scheidewände mit einander zusammenhängen und so ein überaus reiches Maschengewebe bilden, welches in freier Communication mit den Maschen des Hodenparenchyms steht. Während also einerseits dies Maschengewebe, in welchem ich zahlreiche Spermatozoiden gefunden habe, den freien Zusammenhang mit den Maschen des Hodens gestattet, nehmen andererseits aus diesem Maschengewebe die Vasa efferentia ihren Ursprung. Aus dem Mitgetheilten lässt sich also leicht erklären, weshalb der Zusammenhang des Nebenhodens mit dem Hoden selbst nur ein so überaus lockerer ist. Die Vasa efferentia sind sehr zahlreich und haben einen sehr geschlängelten Verlauf (vergl. hierzu Taf. XL, Fig. 3). Dieselben sind im Allgemeinen sehr eng, ihr Lumen beträgt nur 0,046 bis 0,055 Millim. Dieselben liegen mit dem ebenfalls sehr stark gewundenen Vas deferens in einem an organischen Muskelfasern sehr reichen Bindegewebe, welches Vasa efferentia und Vas deferens unter einander verbindet. Besonders rings um das gleich näher zu beschreibende Vas deferens häufen sich die Muskelfasern sehr stark an, sie scheinen anfangs nicht in bestimmten Schichten angeordnet, sondern kreuzen einander in verschiedenen Richtungen. An den Vasa efferentia besteht die Wand aus einem Epithel und einer Membrana propria. Das Epithel ist einschichtig und besteht aus kurzen, breiten Cylinderzellen, welche 0,020—0,022 Millim. hoch und 0,014—0,015 Millim. breit sind, das sehr fein granulirte Protoplasma enthält einen sehr grossen, mit einem Kernkörperchen versehenen Kern. In allen Vasa efferentia traf ich Spermatozoiden an. An denselben lassen sich die drei bekannten Theile: Kopf, Mittelstück und Faden leicht unterscheiden, besonders deutlich ist das Mittelstück (vergl. Taf. XL, Fig. 5). Ich habe schon angegeben, dass das Vas deferens ein Convolut von Windungen bildet. Das Lumen des Vas deferens ist ziemlich weit (bei dem von mir untersuchten Exemplar von *Testudo graeca* betrug das Lumen über 1 Millim.), ich fand dasselbe stets mit Spermatozoiden strotzend angefüllt. Das Epithel ist deutlich zweischichtig (vergl. Taf. XL, Fig. 1) und besteht aus einer inneren Lage sehr kleiner cylindrischer Zellen und einer äusseren, welche mehr aus länglich-ovalen Zellen besteht. Das Ende des Vas deferens hat einen wenn auch sehr kurzen, gestreckten Verlauf und liegt unmittelbar neben dem Ureter, die Ausmündungsstelle des Vas deferens in den durch den Hals der Harnblase gebildeten Sinus urogenitalis befindet sich, wie schon mitgetheilt und von Stannius ebenfalls schon erwähnt ist, neben derjenigen des Ureter auf einer kleinen Papille (vergl. hierzu Taf. XLIV, Fig. 2). Während es überaus schwierig ist, in dem oberen stark gewundenen Theil des Vas deferens die Anordnung der die Wand zusammensetzenden Muskelfasern

genauer zu bestimmen, lassen sich in dem unteren, mehr gestreckt verlaufenden Theil drei deutliche Muskelschichten unterscheiden, nämlich eine mittlere, sehr starke longitudinale Faserschicht und eine äussere und innere nur sehr schwach ausgebildete circuläre Schicht. Vas deferens und Ureter werden durch straffes Bindegewebe eng mit einander verbunden. Bei *Chelys fimbriata* mündet das Vas deferens auf einer sehr niedrigen Papille jederseits in den Sinus urogenitalis und lateralwärts von der Basis dieser Papille befindet sich die Ausmündungsstelle des Harnleiters.

Obgleich es bei den Schildkröten wohl zu einer vollkommenen Trennung von Nieren und Geschlechtsorganen gekommen ist und nicht mehr wie bei den Amphibien der Ausführungsgang der Urniere zugleich Samenleiter ist, indem bei den Schildkröten die Urniere nicht mehr persistirt, so ist doch noch die Verbindung zwischen Niere und dem zu einem Convolut gewundenen Vas deferens nebst den stark gewundenen Vasa efferentia eine sehr innige, indem das bindegewebige Gerüst der Niere, dort wo dasselbe an den Nebenhoden grenzt, unmittelbar in die Gewebemasse übergeht, welche die eben genannten Canälchen unter einander verbindet, so dass es kaum möglich ist, die Grenze anzugeben, wo die Niere aufhört und der Nebenhoden anfängt und umgekehrt. Dort wo beide Organe an einander grenzen, liegen Vasa efferentia und Harncanälchen fast unmittelbar neben einander (vergl. hierzu Taf. XL, Fig. 7). Leider wissen wir gerade über die Entwickelungsgeschichte dieser höchst merkwürdigen Organensysteme noch fast gar nichts, und auch über die genaueren Verhältnisse beider Organensysteme und ihren feineren Bau bei den ausgewachsenen Thieren besitzen wir noch durchaus keine Angaben.

Nach Stannius münden die am Innenrande des Hodens austretenden, queren, engen Vasa efferentia in die Seite eines blind beginnenden ausführenden Längscanals. Es ist aber, wie wir gesehen haben, äusserst schwierig, wenigstens bei *Testudo* das Vas deferens zu entwirren, indem das zu einem Convolut gewundene Vas deferens ringsum mit den Vasa efferentia durch Bindegewebe zu einer zusammenhängenden Masse verbunden ist. Mir ist es wenigstens nie gelungen, einen blind anfangenden Längscanal zu isoliren.

Gegenbaur (Grundzüge der vergleichenden Anatomie, 2. Auflage S. 879, 1870) hebt hervor, dass es noch unbestimmt sei, inwiefern sich auch beim männlichen Geschlechte von einem Müller'schen Gang Reste erhalten und erhebt die Frage, ob das Vorkommen eines langen, gewundenen, mit dem Ende des Samenleiters sich vereinigenden Canals bei den Schildkröten sich vielleicht in diesen Beziehungen herausstellt. Ob Gegenbaur hier den eben erwähnten von Stannius beschriebenen Canal im Auge hat, ist mir aus der kurzen Angabe nicht recht deutlich geworden. Die Hoden werden durch eine Bauchfellfalte an der Wirbelsäule befestigt.

Eine ganz eigenthümliche Beschreibung hat Treviranus (112) von den Hoden der Schildkröten gegeben. Nach ihm sind die Hoden bei

Emys serrata rund und von einer doppelten Haut umgeben, einer äusseren, die ein Fortsatz des Bauchfells ist, und einer inneren, die mit der Sehnenhaut des Hodens der Säugethiere übereinkommt. Ihr Inneres besteht, wie bei dieser, aus dicht an einander liegenden Röhren, deren Wand jedoch mehr Festigkeit und Elasticität hat als die der Säugethiere und Vögel, indem sie durchschnitten nicht zusammenfallen, sondern eine offene Mündung behalten. Aus dem hinteren Rande jedes Hodens entspringen ohngefähr zwölf etwas weitere Gefässe, worin sich jene Samenröhren vereinigen und diese gehen in einem Fortsatz der äusseren Haut des Hodens zum gemeinschaftlichen Ausführungsgang des Samens, einem kurzen, aber weiten mit einem schwarzen Zellgewebe überzogenen, dem hinteren Rande des Hodens parallel liegenden, an dem Hodenende verschlossenen Canal. Sie öffnen sich seitwärts an mehreren Stellen in den letzteren. Ihre Verbindung mit demselben ist aber von ganz anderer Art wie bei den Säugethieren und Vögeln. Nach dieser Aufnahme der Samenleiter vereinigt sich der gemeinschaftliche Samengang mit einer einfachen, oben langen und vielfach gebogenen, cylindrischen Samenblase, deren Windungen durch ein schwarzes Zellgewebe eng an einander geheftet und unter einem Ueberzug von der nämlichen Farbe zu einer, zwischen dem Hoden und der Ruthe, längs jenem Gang, liegenden Masse verbunden sind. Hierauf dringt dieser Gang, nachdem er sich mit dem der anderen Seite vereinigt hat, in den Anfang der zur Ausführung des Samens dienenden Rinne der Ruthe. Diese Mittheilung von Treviranus ist von keinem der späteren Autoren bestätigt und wie wir gesehen haben, ist dieselbe auch durchaus verfehlt. Obgleich im Allgemeinen der Bau der männlichen Geschlechtsorgane der *Emydae* mit dem der Landschildkröten übereinstimmt und auch hier zugleich die überaus lockere Verbindung des Hodens mit dem Nebenhoden ins Auge springt, so lässt sich an dem bei dieser Schildkröten-Abtheilung ebenfalls sehr stark gewundenen Vas deferens dagegen viel besser isoliren, als bei *Testudo* der Fall ist. In dem oberen Theil werden die Windungen des Vas deferens mit einander durch lockeres Bindegewebe verbunden und dies Bindegewebe zeichnet sich durch seine grau-schwarze Farbe aus. Auf feinen Querschnitten bemerkt man, dass in demselben die Vasa efferentia verlaufen, die hier eben so wie bei *Testudo* durch ihren stark geschlängelten Verlauf sich kennzeichnen. Im unteren Theil dagegen, wo das Vas deferens ebenfalls noch zu einem Convolut gewunden ist, fehlen die Vasa efferentia, so dass dieselben hier vielmehr auf dem oberen Theil des Nebenhodens wie bei den Landschildkröten beschränkt sind. Das untere Ende des Vas deferens verläuft — jedoch nur auf einer sehr kleinen Strecke — gerade hart am Ureter. Die beiden Canäle liegen so unmittelbar an einander, dass sie bei oberflächlicher Betrachtung nur einen einzigen Canal zu bilden scheinen; auf Querschnitten untersucht, überzeugt man sich dagegen leicht, dass die beiden Canäle ihrer ganzen Länge nach von einander getrennt sind und wie bei *Testudo* jeder für sich auf einer gemeinschaftlichen Papille jeder-

seits in den Sinus urogenitalis nach aussen münden. In seiner histologischen Structur stimmt das Ende des Vas deferens mit dem bei *Testudo* beschriebenen fast vollständig überein. An demselben lassen sich ebenfalls zwei dünne longitudinale und eine mächtige circuläre Muskelfaserschicht unterscheiden. Wie bei *Testudo* ist auch bei *Emys* die Schleimhaut stark gefaltet.

Ovarium.

Die Eierstöcke der Schildkröten sind längliche, ovale, gewöhnlich bedeutend entwickelte Körper. Ihre Structur lernt man am besten durch feine Querschnitte kennen. Es ergiebt sich dann, dass zwischen den Eifollikeln sich ein mehr oder weniger ausgebildetes Balkennetz von Bindegewebe ausspannt, welches überaus reich an Zügen glatter Muskelfasern ist und dass weiter in den Balken die Blutgefässe verlaufen. Der Eierstock zeigt also eine Art blätterigen Baues. Zwischen den Balken bleiben zum Theil sehr grosse Räume, die wohl unzweifelhaft Lymphräume repräsentiren, was besonders wohl daraus hervorgeht, dass sie von einem hellen, zarten Epithel ausgekleidet sind und eine Flüssigkeit enthalten, welche nach Behandlung mit erhärtenden Flüssigkeiten, wie Chromsäure, Bi-chrom-Kali u. A. gerinnt.

Die Bauchfellplatte (das Mesoarium), an welcher jederseits das Ovarium aufgehängt ist, bildet eine verhältnissmässig starke Platte, welche auf Querschnitten folgende Structur zeigt. Aeusserlich wird dieselbe von einem Plattenepithel überzogen, dann folgt eine Schicht feinfaseriges Bindegewebe und dann eine an Muskelfasern überaus reiche, mit zahlreichen grösseren und kleineren Lymphräumen versehene Schicht von mehr grobfaserigem Bindegewebe.

Die gesammte Oberfläche des Eierstockes wird von einem sehr niedrigen, einschichtigen Cylinderepithelium überzogen, dem Keim- oder dem Eierstocksepithel (Taf. XLII, Fig. 5), ob dasselbe allmählich in das Peritonealepithel übergeht oder sich scharf von ihm abgrenzt, ist mir ungeachtet vieler Mühe nicht möglich mit Bestimmtheit zu sagen, besonders auch da mir nur sehr wenig frisches Material zur Verfügung stand. Waldeyer (118) giebt vom Eierstocke von *Lacerta agilis* an, dass das denselben überziehende Epithel von ganz derselben Beschaffenheit sei, wie bei den Vögeln und sich mit scharfer Grenze gegen das Peritonealepithel absetzt, daher auch als echtes Epithel angesehen werden muss. Die Angaben Waldeyer's über die Saurier (*Lacerta agilis*) stimmen also vollständig mit den von mir bei den Schildkröten (*Emys*, *Clemmys*) erhaltenen Resultaten überein; dagegen giebt Leydig an, dass das flachzellige Epithel des Peritoneum ununterbrochen über die Eierstöcke hinwegzieht. Die jüngsten Follikel verhalten sich nach Waldeyer bei den *Sauriern* ähnlich denen der Vögel, ihre erste Entwickelung hat er jedoch nicht verfolgen können, da ihm keine Reptilien-Embryonen zu Gebote standen. Man darf indessen nach Waldeyer wohl annehmen, dass die betreffenden

Vorgänge sich ganz analog wie die bei den Vögeln gestalten mögen, wo bekanntlich die Zellen des Keimepithels bei Embryonen in das darunter liegende Stroma immer tiefer hineinwuchern, während gleichzeitig von letzterem aus bindegewebige Züge den Einsenkungen des Keimepithels entgegenwachsen. Es findet so ein gegenseitiger Durchwachsungsprocess des Keimepithels und des bindegewebigen Stromas statt. In einem bestimmten Stadium ist dann dieser Vorgang soweit fortgeschritten, dass von dem Keimepithel nur noch eine oberflächliche Zellenschicht übrig geblieben ist, die das Ovarium überkleidet, von dieser einfachen Cylinderzellenlage ausgehend und mit ihr in continuirlichem Zusammenhang ragen unregelmässig geformte Zellengruppen in das Stroma hinein. Die grosse Mehrzahl der Zellen, aus welchen die in Rede stehenden Zellengruppen zusammengesetzt sind, haben sich nicht sonderlich verändert, sondern gleichen noch völlig denjenigen Zellen des mehrschichtigen Keimepithels, welche allein als einfaches Ovarialepithel ihre ursprüngliche Lage beibehalten haben. Einige wenige aber, die sich schon sehr frühzeitig von den übrigen, durch ihre Grösse, ihre rundliche Form und ihren grossen Kern auszeichnen — die jungen Eizellen — sind bedeutend grösser geworden. Durch immer fortgesetztes Einwachsen von Bindegewebszügen werden die Zellengruppen endlich sowohl von dem oberflächlichen Epithel des Eierstockes gänzlich abgetrennt als auch selbst in eine der Zahl der Eizellen entsprechende Zahl von Eifollikeln zerlegt.

Bei erwachsenen Eidechsen fand Waldeyer keine Spur einer Follikelbildung vom Epithel aus, dagegen liessen sich in dem spärlichen Ovarialstroma einzelne kleine Zellenhaufen, ähnlich wie bei Vögeln nachweisen. Abweichungen von der Bildung des Vogeleies zeigt — wie Waldeyer hervorhebt — das Echsenei nur in der Beschaffenheit des Dotters, und in der des Follikelepithels. Letzteres beschreibt er als mehrschichtig, wenigstens bei den kleineren und mittleren Follikeln von 0,25—2 Millim.

Bilder wie auf Taf. XLII, Fig. 4 abgebildet sind, habe ich mehrfach an feinen Querschnitten gesehen, welche in Chromsäurelösung von 1 %, oder noch besser während längerer Zeit in 3 procentiger Lösung von Bi-Chrom. Kal. und nachher in Alcohol gehärteten Präparaten entnommen wurden. Ich habe dieselben sowohl bei *Emys europaea* (bei noch ziemlich jungen Thieren) als bei *Testudo graeca* (bei schon mässig ausgewachsenen Individuen) gefunden und ich würde mich unbedingt der Meinung anschliessen, dass wir es hier wirklich mit Follikelbildung auf ähnliche Art wie bei den Vögeln und Säugethieren zu thun haben, wenn nicht, wie schon mitgetheilt, Waldeyer ausdrücklich hervorhöbe, dass er bei erwachsenen Eidechsen keine Spur einer Follikelbildung vom Epithel aus gefunden habe, und Leydig ausserdem nicht eine ganz andere Art der Eibildung für die Eidechsen mitgetheilt hätte. Leydig (die in Deutschland lebenden Saurier) giebt an, dass man bei ganz jungen Eidechsen, die noch nicht über das erste Lebensjahr hinaus sind, den

ganzen Eierstock, wegen seiner Kleinheit und Durchsichtigkeit unter das Mikroskop bringen kann und dann leicht sieht, dass er aus zwei wesentlich verschiedenen Theilen zusammengesetzt ist, aus der Keimstätte der Eier und zweitens aus einem, weite Lymphräume umschliessenden und Blutgefässe tragenden Theil. Dass die grösseren und kleineren hellen Räume, welche man überblickt, Lymphräume sind, ergiebt sich nach Leydig unwiderleglich nicht bloss durch ihren wasserklaren, sie prall machenden Inhalt, sondern auch dadurch, dass ihre Wände — ein Blätter- und Balkenwerk von Bindegewebe — von einem hellen zarten Epithel überkleidet sich zeigen. Zwischen den Lymphräumen liegen die grösseren und die kleineren Follikel, welche aber alle ihren Ursprung an einer anderen Stelle genommen haben und erst zwischen die Lymphräume sich vor- und eingedrängt haben. Dieser Theil ist nach Leydig die Keimstätte. Sie liegt nach innen und auswärts gegen den Wolff'schen Körper gekehrt und hat im Ganzen die Form eines nahezu spindelförmigen Doppelwulstes. Näher besehen zeigt ein solcher Wulst einen kleinzelligen Bau, in der Art, dass ein bindegewebiges, wenn auch noch zartes, Fachwerk zur Grundlage dient, dessen Räume mit Zellen angefüllt sind. Ueber die Oberfläche dieser Keimstätte der Eier geht das flachzellige Epithel des Bauchfells weg. Die primitiven Eier vom Epithel abzuleiten, wie Waldeyer für andere Wirbelthiere aufgestellt hat, gelang Leydig auf keine Weise, so sehr er sich auch von vornherein für die Darlegung des genannten Beobachters angezogen fühlte. Das eigenartige Epithel des Bauchfells geht, um nur dieses noch einmal zu bemerken, nach Leydig von den dünnen Theilen der spindelförmigen Anschwellung über die Keimwülste weg. Das Keimlager ist sonach, wenn es als Organ sich gesondert hat, ein aus Zellen bestehender Wulst, dessen Elemente nicht vom Epithel der Bauchhöhle herrühren können, sondern von einem anderen höher gelegenen Keimblatt abstammen müssen.

Wenn also die Resultate zweier Forscher, wie Leydig und Waldeyer in fast jeder Beziehung so auseinander laufen, ist man also wohl nicht berechtigt aus Präparaten, wie eins auf Taf. XLII, Fig. 4 abgebildet ist, den Schluss zu ziehen, dass die Follikelbildung bei den Schildkröten auf ähnliche Art wie bei den Vögeln und Säugethieren vor sich geht.

Leider steht mir in diesem Augenblick kein frisches Material zur Verfügung, dennoch hoffe ich, wenn irgendwo möglich später noch einmal beim entwickelungsgeschichtlichen Theil auf diesen höchst wichtigen Punkt zurück zu kommen.

Ich will aber noch bemerken, dass Braun Leydig in dieser Beziehung beistimmt, dass das Ureierlager in zwei spindelförmigen Körpern bei den Eidechsen vorhanden ist, ähnliches bemerkt er auch für die Blindschleiche. Der früher einfache, verdickte Peritonealüberzug, der in gleichmässiger Weise das Ovarium überkleidet, hat sich nach ihm mehr auf die beiden Seitenflächen des Organes zurückgezogen, während die ver-

trale Fläche nur von dem einfachen Peritoneum bedeckt ist, das sich aber unmittelbar jederseits in das Ureierlager fortsetzt und endlich am Mesoarium ohne erkennbare Grenze in das Peritoneum übergeht. Das Ureierlager fasst Braun nur als eine Verdickung des Peritonealepithels auf, von dem einzelne Elemente durch stärkeres Wachsthum die Ureier bilden. Wenn Waldeyer angiebt, dass er bei erwachsenen Eidechsen keine Spur einer Follikelbildung vom Epithel aus, fand, so hat er nach Braun damit nur für gewisse Jahreszeiten und vielleicht auch für solche Thiere Recht, die zu alt sind und dem baldigen Tode verfallen. Braun giebt an, er habe kein Ovarium gesehen, dass nicht Eifollikelbildungsstadien auf Querschnitten ergeben hätte — auch von ganz ausgewachsenen Thieren, nur muss man eben im Frühjahr und Sommer untersuchen. Von jedem der beiden Ureierlager auf jedem Ovarium, die sich bei älteren Eidechsen auf das hintere Ende des Ovariums beschränken, geht die Eifollikelbildung aus und zwar wie es Braun erschien, an einer bestimmten Linie, die ungefähr die Mitte des Ureierlagers, aber an der gegen das Bindegewebe grenzenden Schicht, bezeichnet und parallel der Wirbelsäule verläuft.

Die Eier. Ueber den Bau der Eier bei den Schildkröten möge folgendes erwähnt werden. Was zuerst das Keimbläschen betrifft, so wächst dasselbe in den Eiern der Schildkröten, wie bei allen Reptilien bald zu ausserordentlicher Grösse heran, so dass es sich zum Zweck genauer Untersuchung nach Anstecken des Follikels bald unschwer isoliren lässt. Zu diesem Behufe bringt man passender Weise ein Stückchen des frischen Eierstockes auf den Objectträger und entleert die grösseren Eier, um die frei gewordenen Keimbläschen, ohne Zusatz eines fremden Mediums in der ausgeflossenen weichen Dottermasse selbst studiren zu können.

In Follikeln von *Clemmys caspica* von 0,90—0,95 Millim. im Durchmesser, hat der Kern einen Durchmesser von 0,16—0,17 Millim. in denen von *Emys europaea*, welche durchschnittlich 0,7 Millim. lang waren, hat der Kern einen Durchmesser von 0,12 Millim.

Die Keimbläschen sind helle, kugelige Körper, welche gegen Druck einigen Widerstand leisten und von einer unzweifelhaften, oft deutlich gefalteten, doppelt contourirten Membran umgeben sind. In den Keimbläschen der Eier verschiedener Schildkröten (*Cistudo Carolina*, *Testudo*-Arten) lässt sich nach Eimer eine centrale Körnchenansammlung gewöhnlich scharf von der helleren Peripherie abgegrenzt unterscheiden, so dass man füglich von einer Central- und einer Rindenmasse in diesen Keimbläschen sprechen kann. Die Centralmasse nimmt mit dem Wachsthum des Eies bis zu einem gewissen Grade verhältnissmässig sehr zu, in einem Keimbläschen von 0,12 hatte sie 0,001 (wird wohl 0,01 sein müssen); in einem solchen von 0,17 Millim. 0,07 Millim. Durchmesser — die Rinde war in beiden Fällen ziemlich gleich breit. Aehnlich fand ich bei *Emys europaea* in dem centralen Theil des Keimbläschens eine Körnchenansammlung scharf von der helleren Peripherie abgegrenzt (vergl. Taf. XXXII, Fig. 6).

An den grösseren Keimbläschen findet sich zunächst ein etwas einwärts von ihrer Peripherie gelegener Kreis von hellglänzenden kugeligen Körperchen, welche in gewissen Abständen von einander entfernt liegen — die Keimflecke. Bei *Emys europaea* fand ich in einem Keimbläschen von 0,16 Millim. Durchm. diese Keimflecke 0,002—0,010 Millim. gross, etwa 16—20 in einem Querschnitt.

In Uebereinstimmung mit Eimer finde ich, dass sobald die Keimflecke etwas grösser sind, sie oft ein helles Centrum zeigen, so dass der Eindruck eines Bläschens entsteht. Wie Eimer unzweifelhaft die Bläschennatur der grösseren Keimflecke in den Eiern der Ringelnatter zu erkennen im Stande war, so kann ich ähnliches für Schildkröten angeben (*Emys enropaea, Clemmys caspica*). Man unterscheidet an diesen deutlich eine ziemlich dicke, hellglänzende Hülle, welche einen hellen Hohlraum umschliesst. Im Mittelpunkt dieses Hohlraums liegt — wie Eimer hervorhebt — das sogenannte Schrön'sche Korn als schönes, rundes Kügelchen und in den grösseren Keimflecken (bei *Emys europaea* in denen welche einen Durchmesser von 0,008—0,013 Millim. haben) enthält das Korn eine Anzahl feiner, aber scharf markirter Körnchen, Keimkörnchen oder Keimpunkte. Wie Eimer habe ich ebenfalls gefunden, dass nur in den grössten Keimflecken diese Körnchen zahlreich vorhanden sind, dass in den kleineren dagegen nur einzelne derselben — eines bis zwei — im Keimpunkt vorhanden sind, so dass dieser in noch kleineren homogen ist.

In Beziehung auf die Entwickelung des Dotters bei Reptilieneiern schliesst Eimer sich den Angaben von Gegenbaur völlig an, mit dem Rückhalt, dass nach seinen Untersuchungen neben der von Gegenbaur beschriebenen Umwandlung der ursprünglich feinkörnigen Masse des Eiinhaltes in Bläschen, überall noch eine zweite Art der Dotterbildung vorkommt, deren Producte sich mit denjenigen der ersten mischen. Die eine sowohl als die andere fusst auf directer Umbildung des ursprünglichen Eiinhaltes, die zweite aber hat ihren Herd ausschliesslich in den centralen Theilen des Eies und zerstreut ihre Producte von da aus durch den ganzen Bereich desselben und selbst noch darüber hinaus.

Wie Gegenbaur beschrieben hat, verändert sich das ursprüngliche Protoplasma des Eies bald in der Art, dass darin einzelne stärker glänzende Körnchen auftreten, welche sich später in Bläschen umwandeln, die grösser und grösser werden. Diese Umwandlung des Eiinhalts beginnt in dessen Centrum und schreitet von da aus peripherisch weiter. Dass nun die Dotterelemente auf Kosten des Eiprotoplasmas wachsen, indem sie dasselbe gleichsam auffressen, das zeigen nach Eimer besonders deutlich erhärtete Präparate. An solchen sieht man nach ihm frühe um die Bläschen, ja schon um die grösseren, stärker glänzenden Körnchen herum, welche sich zu solchen entwickeln, häufig einen hellen Ring, den Ausdruck einer Lücke, in welcher dieselben liegen. Die Lücken nehmen zu an Grösse mit dem Wachsthum der Bläschen. Wenn diese einen gewissen

Durchmesser erlangt haben, zeigen sie an den in Rede stehenden Präparaten oft Aehnlichkeit mit lymphoiden Zellen.

Bekanntlich beginnt die Umwandlung des Eiprotoplasmas in Dotter im Centrum und schreitet von da hin nach der Peripherie fort, so dass die Rindenschicht am längsten frei von eingelagerten Dotterelementen bleibt.

Nach Eimer sind in Follikeln der Ringelnatter, welche $2^1/_2$—3 Millim. im grössten Dickendurchmesser halten, schon ziemlich ausgebildete Dotterelemente vorhanden, sie liegen einzeln oder zu mehrern in den Maschen eines ungemein deutlichen Fadennetzes, dessen Elemente in den kleineren der in Frage kommenden Eier ein körniges Aussehen zeigen, während sie in den grössern körnchenfreie Fäden darstellen. Man kann an Schnitten, welche man von erhärteten Eiern erhalten hat, wie Eimer hervorhebt, aus dem Maschennetz auspinseln, dieses letztere bleibt dann allein zurück, und an seinen Fäden hängen da und dort noch die vorhin erwähnten lymphkörperchenartigen Bildungen und Uebergänge von diesen sowohl zu ausgebildeten Dotterelementen als rückwärts zu den feinen Körnchen des Eiprotoplasmas. Die Fäden des Netzes trifft man um so dicker, das Netz um so engmaschiger, je kleinere Eier man untersucht. Das Maschennetz wird von Eimer als der Ueberrest des ursprünglichen Eiprotoplasmas betrachtet, welcher durch den sie bildenden Dotter aufgezehrt worden ist. Im ausgebildeten Ei ist auch dieser Ueberrest demselben Schicksal verfallen, denn in aus dem Eileiter genommenen Eiern findet man nichts mehr von ihm.

Das Maschennetz ist nach Eimer natürlich im Mittelpunkt des Eies zuerst ausgebildet und schreitet von da, nach der Peripherie hin fort. Was Gegenbaur „helle Randschicht", His „Zonoidschicht" nennt, soll schon in ganz kleinen Eiern vorhanden sein und ist nichts anders als derjenige peripherische Theil des Eiinhalts, welchen die Umwandlungen in Dotter noch nicht ergriffen, das Maschennetz noch nicht erreicht hat; Eimer nennt ihn deshalb „Rindenschicht." Diese Rindenschicht nimmt mit dem Wachsthum des Eies an Breite nicht zu, sondern viel mehr successive ab; sie ist also bis dahin nichts Specifisches. Aber die Abnahme ihrer Breite hat eine gewisse Grenze. Die Umwandlung dieses ursprünglichen Eiinhaltes nach der beschriebenen Art (unter Bildung des Maschennetzes) schreitet nach der Peripherie hin nur soweit vor, bis die Rindenschicht auf etwa 0,02 Millim. Breite verschmälert ist. Das soll in Follikeln von etwa 3 Millim. Durchmesser der Fall sein. Die Maschen des Netzes hören jetzt plötzlich und mit scharfer Linie gegen die Rindenschicht hin auf, und diese bilden eine Schale um die inneren Theile des Eies, welche noch längere Zeit aus dem ursprünglichen, feinkörnigen Eiprotoplasma besteht. Gegen die Dotterhaut hin ist und bleibt sie nach Eimer scharf abgegrenzt und nur einzelne Bläschen oder lymphkörperchenartige Elemente liegen zerstreut in ihrem Innern, an das Maschennetz grenzenden Theile. Erst später wird auch ihr Proplasma in Dotter umgewandelt, aber so viel Eimer bis jetzt sah, nicht unter deutlicher Bildung eines Maschennetzes.

Ferner soll die ganze Rindenschicht in allen ihren Theilen ziemlich gleichmässig von der Umwandlung in Dotter ergriffen werden, so dass mit einem Mal durch ihre ganze Breite hindurch an Grösse nicht allzu verschiedene Dotterelemente auftreten.

Ich habe dieses von Eimer bei der Ringelnatter beschriebene Maschennetz in kleinen von 1—3 Millim. im Durchmesser messenden gehärteten Eiern ebenfalls verschiedene Male gesehen, doch kommt es mir sehr fraglich vor, ob man es hier nicht mit Kunstproducten zu thun hat. Denn eben so oft als ich dieses Maschennetz gesehen habe, ebenso oft habe ich dasselbe auch vermisst, und je schöner die Eier conservirt waren, um so weniger traf ich dies Maschennetz an. An Eiern, welche erst während längerer Zeit in Bi chrom-Kali von 3 % und nachher in Alkohol gehärtet und ausgezeichnet conservirt waren, habe ich auf feinen Querschnitten oftmals gesehen, dass die Dotterkörnchen nur ordnunglos in der ursprünglichen, feinkörnigen Masse zerstreut lagen und dass jede Spur eines Fadennetzes fehlte. Besonders schön kann man sich an feinen Querschnitten durch kleinere Schildkröteneier von dem Vorhandensein der Gegenbaur'schen hellen Randschicht überzeugen.

Bei den Schildkröten, wie bei der grünen Eidechse hat Eimer zuerst auf das Vorkommen einer eigenthümlichen fetthaltigen Schicht aufmerksam gemacht, welche aus Fetttröpfchen besteht und wiederum schalenartig den Theil des Eies umgiebt, der innerhalb der hellen Randschicht Gegenbaur's (der Rindenschicht von Eimer) liegt. Diese fetthaltige Schicht in den Eiern der Schildkröten betrachtet Eimer als einen neuen Beweis, der nicht für, sondern sicher gegen eine Abscheidung von Dotter seitens der Granulosa spricht und zwar gegen eine solche Abscheidung auch in den nahezu frühesten Stadien des Eiwachsthums. Eimer's Untersuchungen betrafen nämlich für diesen Gegenstand bei der Eidechse Follikel von 0,557 – 2,5 Millim. und bei der Schildkröte solche von ungefähr demselben Durchmesser, aber auch in den kleinsten dieser Follikel war die Fettlage vorhanden und soweit diese kleinsten Follikel durch passende Untersuchnugsmethoden einen Einblick in die betreffenden Verhältnisse gestatteten, war die Fettschicht beinahe eben so weit von der Dotterhaut entfernt, wie in den grösseren, so dass sich also die Rindenschicht (helle Randschicht) auch hier mit dem Wachsthum des Eies nicht verbreitert hat. Auf Taf. XLII, Fig. 8 habe ich diese fetthaltige Schicht eines Eies von *Clemmys caspica*, auf einem Querschnitt gesehen, abgebildet. Bei den Schildkröten begegnete ich dieser Schicht aber nur bei Eiern, welche wenigstens 1 Millim. im Durchmesser hatten.

Bei der Ringelnatter ist die Rindenschicht des Eies (die helle Randschicht Gegenbaur's) so lange sie noch feinkörnig ist, nach Eimer sehr schön radiär gestreift und zwar in zweierlei Weise; einmal ziehen gröbere, oft messbar dicke Fäden, ungleich grosse Zwischenräume zwischen sich lassend, von der Dotterhaut an durch sie hindurch und gehen direct in die nach aussen gerichteten Zacken der inneren Rinde über. Anderer-

seits aber lassen sie sich zuweilen durch Dotterhaut und Zona hindurch verfolgen und es lässt sich nach Eimer erkennen, dass sie Fortsätze der Epithelzellen der Granulosa sind.

Der ebengenannte Forscher giebt zweitens an, dass man häufig auch die Zwischenräume, welcher diese Ausläufe zwischen sich lassen, ungemein fein und fast regelmässig radiär gestreift sieht. Die Streifung soll hier durch äusserst zarte, dicht aneinander liegende Linien hervorgebracht werden, die sich nach innen in dem innerhalb der Rindenschicht liegenden Dotter verlieren, in welchen man sie hier und da, ziemlich weit hinein verfolgen kann. Diese Linien scheinen oft aus sehr kleinen aneinandergereihten Körnchen zu bestehen. Es ist nach Eimer wahrscheinlich, dass auch sie auf Ausläufer der Epithelzellen zurückgeführt werden müssen. Es ist ihm nämlich gelungen, Granulosazellen mit ungemein langen und feinen Fortsätzen zu isoliren — oft von der vier- und sechsfachen Länge des Zellkörpers — mit welchen zuweilen noch Stücke des Maschennetzes in Zusammenhang waren, manchmal lagen sogar noch Dotterelemente in den mit den Epithelien in Verbindung stehenden Maschenstücken.

Es sollen demnach die Epithelzellen der Granulosa des Nattereies durch zarte Ausläufer in directer Verbindung mit der inneren Rinde und mit dem Maschennetz im Ei stehen. Gleich diesen beiden verschwinden die Ausläufer später, dann nämlich, wenn die körnige Rindenschicht in Dotterelemente verwandelt wird.

Auch Waldeyer (118) theilt mit, dass obgleich die Zona radiata stets auf der Dotteroberfläche haften bleibt, man doch auch Präparate bekommt, wo sie der Unterfläche der Epithelzellen anhängt. An den Stellen nun, wo die Verbindung getrennt war, zeigte sich das merkwürdige Verhalten, dass von der Innenfläche des nunmehr ganz nackt zu Tage liegenden Zellprotoplasmas äusserst feine, kurze Fortsätze nach unten ragen, welche ihm, da sie ein ganz anderes — viel matteres und weniger starres — Aussehen darboten als die Stäbchen der Zona radiata, als Protoplasma forsätze der Epithelzellen erschienen, die in die Canälchen der Zona radiata hineinragen.

Obgleich ich sehr zahlreiche Querschnitte ausgezeichnet conservirter Eier untersucht habe, ist es mir bei dem Schildkröteneie niemals gelungen, eine radiäre Streifung der Rindenschicht Eimer's (der hellen Randschicht Gegenbaur's) nachzuweisen und ebenso wenig ist es mir gelungen, bei den Schildkröten Granulosazellen mit Fortsätzen zu isoliren, so dass ich das Vorkommen einer radiär gestreiften Randschicht, sowie das Vorhandensein von feinen Fortsätzen an den Granulosazellen bei den Schildkröten bestimmt bestreiten muss.

Nach Eimer (122) bestehen die Eier der Reptilien und so auch der Schildkröten schon sehr frühe aus zwei feinen Häutchen, von denen das innere aus der Rindenschicht entsteht, durch Abscheidung von Seiten derselben oder durch Verdichtung ihrer äussersten Lage.

Dieses innere Häutchen entspricht also einer Zellmembran und ist daher ausschliesslich und allein als Dotterhaut zu bezeichnen, wenn man nämlich mit E. van Beneden darin einig ist, dass man mit diesem Namen nur diejenigen Eihüllen belegen soll, welche histogenetisch einer Zellmembran gleichwerthig sind.

Das äussere der beiden Häutchen leitet nach Eimer seine Entstehung auf die Follikelepithelzellen zurück. Es ist entweder ein Abscheidungsproduct derjenigen Granulosazellen, welche ihre breite Grundfläche dem Ei zukehren, oder es bildet sich dadurch, dass diese Grundfläche erhärtet. Vermöge dieses Ursprunges ist es als „Chorion" zu bezeichnen.

Die Zona pellucida endlich ist nicht etwa ein Chorion, sie ist nicht als zuammengesetzes Gebilde in der Weise aufzufassen, dass sie ihren Ursprung zahlreichen Zellen, den Granulosasellen verdankt, sie ist vielmehr nach Eimer als von einer einzigen Zelle, dem Ei, abgeschiedene Cuticularbildung anzusehen. Erst nachdem die Dotterhaut entstanden ist, lagert sich die Zona auf der äusseren Fläche derselben ab.

Was die Zona pellucida betrifft, so ist dieselbe schon von anderen mit dem Basalsaum der Cylinderzellen des Darmcanals verglichen worden, bei beiden ist eine Querstreifung vorhanden, welche auf Poren zu beziehen ist, ausserdem findet sich bei beiden eine Streifung der Länge nach. Sehr schön breit traf Eimer diese durch die Längsstreifung bedingten Stäbchen bei den Schildkröten, dieselben wurden schon früher von Clark (116) gesehen und abgebildet. Aber diese Abtheilung der Zona pellucida in breite Stäbchen hat Clark zu einer ganz eigenthümlichen Lehre von der Entstehung derselben Anlass gegeben. Er nimmt nämlich an, die Stäbchen seien säulenartig zusammengedrückte Zellen, hervorgegangen aus einer Lage grosser, platter Zellen, welche zu der Zeit unter der Granulosa zu finden sind, wo das Ei dem unbewaffneten Auge sichtbar wird. Clark äussert, dass er über die Herkunft dieser Zellen auf Grund der Beobachtung nichts mittheilen könne. Ihrer Lage nach müssten sie aber vom Graaf'schen Follikel abstammen. Sie möchten also, worin allerdings Irrthum möglich sei, andeuten, dass die Zona nicht vom Dotter abgeschieden wird.

Diese Zellen, welche also später zu den Stäbchen zusammengedrückt werden sollen, sitzen aussen auf dem „Dottersack", wie Clark die Dotterhaut nennt, welche unterhalb der Zona pellucida liegend, als feines Häutchen das Ei zunächst umschliesst. Es ergiebt sich also eine vollkommene Uebereinstimmung zwischen den Angaben von Clark und Eimer darin, dass beide eine Dotterhaut unterhalb der Zona pellucida bei Schildkröten finden. Aber die Uebereinstimmung in beiderseitigen Ergebnissen geht auch weiter, indem von Clark der Dotterhaut dieselbe Entstehungsweise zugeschrieben wird, wie von Eimer. Während der ersten Zeit ihrer Entwickelung zeigt sie dieselbe körnige Beschaffenheit wie der Eiinhalt; wenn sie zu dieser Zeit platzt, so zerfällt sie in eine Unzahl von kleinen matten Körnchen, und es wird dadurch nach Eimer ihr Ursprung klar,

dass diese Körnchen dem Aussehen nach identisch seien mit denjenigen, welche dann aus dem Ei austreten.

Ob diese Haut durch eine allmähliche Veränderung der Dichtigkeit der obersten Dottertheilchen, oder ob sie als Niederschlag in ihrer gegenwärtigen Form entstanden sei, ist unmöglich festzustellen. Auch in Beziehung auf den höchst wichtigen Satz, dass erst, nachdem die Dotterhaut gebildet ist, aussen auf derselben die Zona pellucida entstehe, stützen sich gegenseitig die Angaben von Clark und Eimer. Nur über die Entstehungsweise der Zona pellucida haben die Untersuchungen Eimer's zu ganz anderen Ergebnissen geführt als die von Clark, indem Eimer nie etwas von jenem platten Epithel gesehen hat, aus welchem sich dieselbe nach der Meinung von Clark bilden soll. Dagegen konnte Eimer Schritt für Schritt ihre Entstehung nach Art einer Cuticularbildung verfolgen. Nach Clark soll bei dem Ei der Schildkröten, wenn es etwa einen Durchmesser von $^1/_{10}$ Zoll erreicht hat, die Dotterhaut resorbirt sein und er fügt hinzu, dass dann wahrscheinlich ihre Function durch die schon wohl entwickelte Zona pellucida ersetzt ist. Nach den Beobachtungen von Eimer dagegen ist die Dotterhaut zu dieser Zeit nicht resorbirt, wohl aber ist sie in so inniger Berührung mit der auf ihr abgelagerten Zona, dass beide nur in günstigen Fällen als von einander verschiedene Bildungen erkannt werden können.

Bei Eiern, welche dem Eierstock, wie bei solchen, welche dem Eileiter entnommen werden und endlich bei solchen, welche schon seit längerer Zeit gelegt waren, fand Eimer eine Epithelschicht an der inneren Seite der Dotterhaut, das sogenannte Binnenepithel von Klebs. Clark hat dasselbe ebenfalls schon früher beschrieben und nennt es Embryonalmembran. Clark beschreibt dies Epithel von einem Ei, welches kaum dem blossen Auge sichtbar ist, als eine Lage von kleinen Zellen, welche noch nicht mit einander verbunden seien, und welche in Grösse und Ausdehnung den nächstliegenden Dotterelementen gleichen, sie scheinen nach ihm nichts als veränderte Dotterelemente zu sein. Auch an grösseren Eiern beschreibt Clark dies Epithel übereinstimmend mit den Angaben von Eimer. Bei einem Ei, welches schon seit 18 Tagen gelegt war, fand Clark die Zellen dieses Häutchens in Theilung. Er hat ausserdem weiter die Beziehungen der Embryonalmembran zum Keim verfolgt und gefunden, dass dieselbe jeder Faltung und Biegung des letzteren folge. Später soll nach Clark die Embryonalmembran eine innere Lage am Amniossack bilden. Der Theil der Membran endlich, welcher den ganzen Dotter umgiebt, bleibt nach Clark unterscheidbar bis das ganze junge Thier ausgeschlüpft sei, zu dieser Zeit scheine sich dieselbe aber aufzulösen. Eimer glaubt dass diese Zellschicht endogen entsteht und dafür soll nach ihm nicht nur seine Lage innerhalb der Dotterhaut, sondern auch der Umstand sprechen, dass diese Zellen zuerst von einander getrennt liegen, dass sie nicht so platt wie später und dass sie überhaupt zuerst dotterähnlich sind.

Die Hüllen, welche also den Dotter des Schildkröteneies während einer bestimmten Zeit umgeben, sind also folgende:

1) Ein Epithel, welches den Dotter unmittelbar umschliesst.

2) Eine Dotterhaut, welche der Zellenmembran gleichzusetzen ist und welche wie eine solche entsteht. Sie und das Binnenepithel bilden sich erst, nachdem das Ei eine gewisse Grösse erlangt hat.

3) Die Zona pellucida, welche Eimer für ein Abscheidungsproduct des Eies erklärt.

4) Ein Chorion, zuerst in Gestalt eines durchbrochenen Häutchens auftretend, welches von den Follikelepithelzellen aus gebildet wird.

5) Das Follikelepithel.

Zona pellucida und Dotterhaut erscheinen später als ein Ganzes und auch das Chorion scheint sich bei den meisten Reptilien bald innig mit der Zona zu verbinden.

Der Dotter ist nach Eimer immer vollkommen scharf gegen die Hüllen abgegrenzt und ebenso scharf setzt sich die Zona vom Granulosa-Epithel ab.

Der Beschreibung, welche Eimer von den Eihüllen giebt, kann ich, was wenigstens die Schildkröten betrifft, nicht beistimmen. Ich habe immer bei den Schildkröteneiern nur zwei Häute angetroffen: 1) die Schicht der Follikelepithelzellen und 2) die radiär gestreifte Haut, welche ich als „Zona radiata“ bezeichnen werde.

Es ist mir niemals gelungen, mich von dem Vorkommen des von Eimer sogenannten Binnenepithels (der Embryonalmembran Clark's) zu überzeugen. Schon früher hat Gegenbaur (119) mitgetheilt, dass er an den von ihm untersuchten Reptilien (*Emys europaea*, *Alligator lucius*, *Lacerta agilis* und *Coluber natrix*) von der Clark'schen Embryonalmembran Nichts habe auffinden können. Auch Ludwig (121) bestreitet Eimer gegenüber das Vorkommen eines Binnenepithels und versichert mit Bestimmtheit, dass in den Eierstockeier keine Spur eines Binnenepithels vorhanden sei. Braun (120) giebt an, dass er Gelegenheit hatte, bei seinen Untersuchungen über das Ovarium der Reptilien, zahllose Querschnitte von Reptilieneiern aus allen Stadien und von sehr verschiedenen Thieren zu durchmustern, ohne dass er auch nur irgend Etwas gefunden, was ihm die Behauptung Eimer's zu rechtfertigen schien; er hat die Eier frisch und gehärtet untersucht, aber immer mit demselben negativen Resultat und er hält es auch dafür, dass sich Eimer und Clark getäuscht haben.

Nachträglich hat Ludwig angegeben, dass er an den Eileitereiern von *Lacerta agilis* und *Draco spilopterus* allerdings nach innen von der Dotterhaut eine aus polygonalen mit grossem Kern versehene Zellenlage, ganz so, wie sie Eimer beschreibt, gefunden hat, aber in denselben Eiern auch stets einen mehr oder weniger weit entwickelten Embryo. Die von Eimer beschriebene Zellenlage an den Eileitereiern der Eidechsen und den abgelegten Eiern der Ringelnatter hat also gar nichts mit einem

Binnenepithel zu thun, sondern gehört in den Entwickelungskreis des befruchteten und sich zum Embryo umbildenden Eies und ist in Wirklichkeit eine Embryonalmembran.

Aber ebenso wenig als von einem Binnenepithel habe ich mich von einer Dotterhaut, im Sinne Eimer's bei den Eiern von Schildkröten überzeugen können. Ich habe immer gefunden, dass die Rindenschicht der Zona radiata unmittelbar anliegt. Auch bei zahlreichen Fischeiern, welche ich hierauf genauer untersucht habe, konnte ich niemals eine Dotterhaut nachweisen.

Ebenso wenig als Eimer's Dotterhaut, war ich auch im Stande das Eimer'sche Chorion bei den Schildkröteneiern aufzufinden, so dass also für die Eier dieser Reptilien nur zwei Hüllen übrig bleiben, das Follikelepithel und die Zona radiata.

Die vom Follikel umschlossene Eizelle ist ursprünglich nackt und bleibt auch noch längere Zeit ohne Bekleidung. Das Follikelepithel fand ich bei den Schildkröten (*Emys europaea, Clemmys caspica*) immer als eine einfache Lage niederer mehr oder weniger cylindrischer, oder mehr ovaler Zellen (Taf. XLII, Fig. 1, 2, 3). Bei den cylindrischen Zellen übertrifft die Länge die Dicke nur wenig. Von sehr ansehnlicher Grösse sind die Kerne, welche den Zellkörper fast vollständig einnehmen. Auch bei grösseren Eiern traf ich das Follikelepithel einschichtig an, die Zellen hangen untereinander innig zusammen, so dass man sie oft in grossen zusammenhängenden Lappen isoliren kann.

Sobald die Eier eine gewisse Grösse erreicht haben, findet man sie deutlich von einer Membran umhüllt, bei kleinen Eiern, welche einen Durchmesser von 0,5 — 0,8 Millim. haben, fand ich diese Haut deutlich concentrisch gestreift. An grösseren Eiern, mit einem Durchmesser von 2—4 Millim. konnte ich diese concentrische Streifung nicht so deutlich mehr beobachten und fand sie schliesslich vollkommen verschwunden. Statt dieser concentrischen Schichtung tritt dann immer deutlicher die bekannte radiäre Streifung hervor. Schon Gegenbaur hat dieses Bild mit dem verglichen, welches der Deckel mancher Darmepithelzellen darbietet. Dieser radiären Strichelung wegen habe ich diese Umhüllungshaut mit dem Namen „Zona radiata“ bezeichnet. Ob sie aus einer Umwandlung der hellen Randschicht entsteht oder ein Abscheidungsproduct des Follikelepithels bildet, ist mir bei den Schidkröten nicht gelungen mit Bestimmtheit auszumachen, obgleich die erstgenannte Entstehungsweise mir am wahrscheinlichsten vorkommt. Indem auch von den anderen Autoren über die Herkunft dieser Haut immer noch gestritten wird, habe ich dieselbe lieber nicht „Dotterhaut“ genannt, sondern mit dem mehr indifferenten Namen einer „Zona radiata“ bezeichnet.

Gegenbaur (114) beschreibt das Follikelepithel beim Kaiman einschichtig, bei der Eidechse hat er dies Epithel bestimmt mehrschichtig gesehen. Nach Waldeyer (118) ist bei *Lacerta agilis* das Follikelepithel mehrschichtig, wenigstens bei den kleineren und mittleren Follikeln von

0,25—2 Millim. Durchmesser. Bei frisch untersuchten Follikeln sind nach ihm die innersten Zellen gross, rundlich, blass und mit deutlichem Kerne versehen. Bis zu Follikeln von 1 Millim. ist eine deutliche Dotterhaut (Zona radiata) nicht nachzuweisen, das Zellprotoplasma stösst unmittelbar an den Dotter an. Zwischen diesen grossen Zellen sieht man zahlreiche kleinere, deren Durchmesser kaum die Hälfte erreicht. Eimer (122) fand in Follikeln von 0,55 Millim. Durchmesser das Epithel bei der Natter schon deutlich mehrschichtig. Seine Zellen schienen von jetzt ab mit dem Wachsthum des Eies an Zahl nicht mehr zuzunehmen. Die Granulosa wird zwar breiter, aber diese Breitenzunahme kommt auf Rechnung einer Vergrösserung der Epithelzellen, welche besonders auffallend ist an denen der mittleren Lage. Dagegen traf er bei den zur Untersuchung gekommenen Schildkröten die Granulosa stets als eine einfache Lage kurzer Zellen an.

Gegenbaur (114) nennt die radiär gestreifte Membran „Dottermembran“, er lässt sie aus der Umwandlung der hellen Randschicht des Dotters hervorgehen und führt als Hauptstütze seiner Behauptung an, dass bei jungen Eiern der Eidechse die Abgrenzung der sich bildenden Membran gegen das Follikelepithel hin stets eine deutliche ist, während eine scharfe Grenzlinie gegen den Dotter hin fehlt.

Waldeyer (118) dagegen hält die Zona radiata (Dotterhaut Waldeyer) für eine Abscheidung des Follikelepithels. Mit dem Grösserwerden der Follikel scheinen nach ihm auch die grossen Epithelzellen ganz aufgebraucht zu werden. Zwischen Dotterhaut (Zona radiata) und bindegewebigem Follikel bleibt nur eine einschichtige Lage kleiner abgeplatteter Zellen übrig, möglicherweise nach Waldeyer jene kleineren Zellen, von denen vorhin die Rede war. Leydig giebt an, dass ihm bei der weiteren Entwickelung des Eidechseneies die Wahrnehmung befremdend war, dass eine Dotterhaut in dem Sinne einer Membran, die von dem Protoplasma des Eies selbst, durch Erhärtung der Rinde entsteht, nicht erkennbar ist. Vielmehr ist hier die erste im Eierstock sich bildende Hülle der Zona pellucida an die Seite zu stellen; sie hat die Beschaffenheit einer weichen Haut, wird vom Epithel des Follikels abgeschieden und erscheint bei einiger Dicke von feinen Streifen radiär durchsetzt.

Wir haben schon gesehen, dass nach Eimer's Meinung die radiär gestreifte Haut (Zona radiata) ein Product der Eizelle ist, doch geht sie nach ihm nicht in toto aus dem Dotter hervor, sondern sie besteht aus zwei verschiedenen Theilen, einem dünnen Häutchen, welches dem Dotter zunächst aufliegt (Dotterhaut Eimer) und aus der weit dickeren radiär gestreiften Schicht, die Eimer als eine Cuticularbildung auffasst (Zona pellucida).

Ferner spricht nach Ludwig für die Abstammung dieser Haut von der Eizelle selbst, ein Umstand, den Waldeyer an dem Eidechseneie beobachtet hat, dass sie nämlich bei Isolations-Versuchen fast stets an der Dotteroberfläche haften bleibt. Ludwig, der den Namen Dotterhaut für

jene auch complicirter gebaute Hülle gebraucht, welche von der Eizelle producirt wird, ohne Rücksicht darauf, ob sie durch Umwandlung einer Randschicht oder auf irgend eine andere Weise geliefert wird, muss also auch in diesem Sinne die Dotterhaut Eimer's mitsammt der radiär gestreiften Schicht als „Dotterhaut" bezeichnen.

Im Eileiter wird das Schildkrötenei von einer Schale umgeben. Dieselbe ist ein Absonderungsproduct der Eileiterwandung und umhüllt das Ei in zahlreichen Lagen, deren äusserste mit Kalk imprägnirt sind. Ich selbst hatte nicht Gelegenheit Schalen von Schildkröteneiern zu untersuchen. Nach Eimer findet man im Bau ihrer Eischalen den Uebergang zu denen des Vogeleies, indem dieselben aus einem dichten Filz feiner Fäden zusammengesetzt und stark mit Kalk getränkt sind. Höchst eigenthümliche Angaben über die Eierschalen der Schildkröten verdanken wir Landois (126). Nach ihm nimmt die Faserschicht in der Eischale bei *Testudo graeca* denselben Platz ein, wie bei den Vögeln. Sie liegt den Weichtheilen des Eies zunächst auf; unterscheidet sich aber von der Faserschicht der Vögel theils durch gröbere Fasern, theils durch die geringere Verfilzung der einzelnen Fasern. Die Fasern sind glatt und stammen nach ihm ohne Zweifel aus der Muskelschicht des Eileiters.

Auf dieser Faserschicht liegen zunächst die Uterindrüsen, welche 0,07 Millim. im Durchmesser haltend, meist 0,04 Millim. auseinander entfernt liegen. Eine Schwammschicht ist zwar vorhanden, aber nicht bedeutend entwickelt; eine Oberhaut kommt hingegen, nach Landois bei dieser Species nicht vor. Die Poren sind deutlich ausgeprägt und liegen in der Regel 0,155 Millim. weit von einander entfernt.

Die Kalksalze sind krystallinisch; eine grosse Anzahl nadelförmiger Kalkkrystalle strahlt vom Mittelpunkte einer jeden Uterindrüse aus. Am deutlichsten nimmt man diese Anordnung der Krystalle wahr, nachdem die Schale kurze Zeit der Einwirkung verdünnter Chlorwasserstoffsäure ausgesetzt wurde.

Die Farbe der Schale ist weiss, die Schale selbst etwas durchscheinend. Letzteres wird durch Fettinfiltration hervorgerufen. Die histologische Untersuchung dieser Eierschale weist somit ebenfalls, wie Landois hervorhebt, die nahe Verwandtschaft der Vögel mit den Cheloniern nach. Das Fehlen der Oberhautschicht bei den Schildkröteneiern soll auch nach dem ebengenannten Verfasser bei zahlreichen Vögeln vorkommen. Es führt dieser Umstand nur darauf, dass die Eier der *Testudo graeca* vom Mutterthier an einen trockenen Ort gelegt werden.

Eileiter.

Den Bau des Eileiters habe ich bei *Clemmys caspica* und *Emys europaea* genauer untersucht. Bei beiden zeigt der Eileiter ungefähr den nämlichen Bau. Schon mit dem blossen Auge erkennt man, dass die Wandung des Eileiters um so dicker wird, je mehr man nach hinten kommt.

Am Eileiter kann man vier Schichten unterscheiden, welche von aussen nach innen gehend, folgender Weise angeordnet sind:

1) eine dünne, faserige Umhüllung (Peritonealhülle),
2) eine Muskelfaserschicht,
3) eine an Drüsen zum Theil sehr reiche Schleimhaut,
4) eine Epithelialbekleidung.

Die Structur des Oviducts ist in seinem ganzen Verlauf nicht überall dieselbe. Das Ostium abdominale (die Tubamündung) ist mit Flimmerepithelium ausgekleidet. Dasselbe ist niedrig, mit äusserst kurzen, aber kräftigen Flimmerhärchen, die aber, wie es scheint, sehr bald zerstört werden. An der Tubamündung der Saurier hat Leydig ebenfalls Flimmerepithelium beobachtet.

Untersucht man den Eileiter in seinen vorderen Partien — nachdem derselbe erst in Chromsäurelösung von 1 $^0/_0$ und nachher in Alkohol gehärtet wurde — auf feinen Querschnitten, besonders nach Färbung mit Pikrocarmin, so ergiebt sich, dass die Epithelialbekleidung aus cylindrischen Zellen besteht, welche nur in einer einzigen Schicht angeordnet sind und eine Länge von 0,030 Millim. haben. Dieselben sind wimperlos (vergl. Taf. XLII, Fig. 9). Die Schleimhaut ist noch sehr wenig stark entwickelt, Drüsen fehlen noch vollständig. Die Muskelfaserschicht ist ebenfalls noch schwach, sie besteht zum grössten Theil aus Bindegewebe, in welchem nur ordnungslos, einzelne Muskelfasern zerstreut liegen.

Ganz andere Bilder bekommt man, wenn man Querschnitte aus dem mittleren Theil des Eileiters anfertigt. Die Epithelzellen sind hier 0,050 bis 0,055 Millim. hoch und 0,012—0,014 Millim. breit. Ihr Protoplasma ist sehr stark granulirt, sie enthalten einen ovalen, viel weniger stark granulirten Kern.

Die Schleimhaut ist sehr mächtig entwickelt. An feinen Querschnitten überzeugt man sich leicht, dass dieselbe fein gefaltet ist, wodurch natürlich das Lumen des Eileiters bedeutend verengert wird. Die Schleimhaut besteht fast gänzlich aus zahlreich verästelten Drüsenschläuchen, welche zwischen den Epithelzellen ausmünden (vergl. Taf. LXI, Fig. 3).

Die Drüsenschläuche bestehen aus einer Membrana propria, und sind innerlich von grossen, mehr oder weniger runden oder polygonalen Zellen ausgefüllt. Dieselben kennzeichnen sich durch ihr feinkörniges Protoplasma und ihren kleinen, glänzenden, wandständigen Kern. Nach Färbung mit Pikrocarmin wird das Protoplasma röthlich, der glänzende Kern blassgelblich gefärbt. Die Drüsenschläuche liegen so dicht beisammen, dass sie einander fast von allen Seiten berühren. Nur hier und dort werden sie von einander durch dünne bindegewebige Septa getrennt. Diese Septa enthalten einige von der Muskelschicht aufsteigende Fasern. Die Muskelfaserschicht selbst, ist im Verhältniss zu der Drüsenschicht nur sehr gering entwickelt. Während nämlich die Dicke der ersteren nur 0,05—0,06 Millim. beträgt, misst die letztere in den Falten bis zu 0,55—0,60 Millim., in den Vertiefungen zwischen den Falten 0,20—0,22 Millim., so dass die Dicke

der Drüsenschicht, die der Muskelfaserlage an verschiedenen Stellen um das Neun- bis Zehnfache übertrifft. Ungeachtet sehr vieler darauf genauer untersuchter Querschnitte ist es mir nicht möglich gewesen, eine regelmässige Anordnung der Muskelfasern in besonderen Schichten nachzuweisen, nur so viel kann ich angeben, dass die circulären Fasern mehr in den inneren, die longitudinalen mehr in den äusseren Schichten vorherrschend sind, indessen wie gesagt, eine regelmässige Anordnung fehlt. Von der inneren Schicht steigen dann, wie schon angegeben, mit den bindegewebigen Septa, einzelne ihrer Fasern in senkrechter Richtung in die Drüsenschicht hinauf. An der Basis der Drüsenschicht begegnet man zahlreichen Gefässen.

Ein ganz anderes Bild erhält man, wenn man den Eileiter in seinen unteren Parthien untersucht. Das Lumen ist bedeutend grösser, die Schleimhaut zeigt wohl ebenfalls noch zahlreiche Falten, indessen werden dieselben durch viel weitere Zwischenräume von einander getrennt als in den oberen, resp. vorderen Theilen. Das Epithelium, welches die Schleimhaut innerlich bekleidet, zeigt einen ganz anderen Bau. Dasselbe besteht aus sehr kleinen, nur 0,16—0,018 Millim. hohen, 0,008—0,009 Millim. breiten Cylinderzellen. Das fein granulirte Protoplasma umschliesst einen verhältnissmässig sehr grossen, ovalen Kern, welcher die Basis der Zelle einnimmt.

Aber auch die Drüsenschicht zeigt einen ganz anderen Charakter. Dieselbe besteht aus 0,16—0,18 Millim. langen blinddarmförmigen, nicht verästelten Drüsenschläuchen, welche mit kleinen, runden, grobgranulirten Zellen gefüllt sind. Das Gewebe der Schleimhaut, welches in den vorderen Theilen des Eileiters fast gar nicht zur Entwicklung gekommen ist, bildet dagegen in den hinteren Parthien eine mächtige Lage. Ihre Dicke wechselt von 0,20—0,60 Millim. Dasselbe besteht aus sehr lockerem Bindegewebe, das sich nur zwischen den Drüsenschläuchen etwas verdichtet und so Septa bildet, welche die Schläuche in kleinen Entfernungen von einander trennen (vergl. hierzu Taf. XLI, Fig. 4 u. 5).

Die Muskelfasern sind in zwei sehr deutlich abgegrenzten Schichten angeordnet; die innere, die circuläre Schicht hat eine Dicke von 0,30 bis 0,35 Millim., die äussere, die der longitudinalen Fasern misst 0,50 bis 0,55 Millim. Demnach ergiebt sich also, dass nach unten zu die Muskelfaserschicht des Eileiters bedeutend an Dicke zunimmt. In der Schleimhaut konnte ich in den unteren Theilen des Oviducts keine Muskelfasern nachweisen.

Der Peritonealüberzug bildet eine dünne Bindegewebsmembran von einem niedrigen Plattenepithelium gedeckt.

Die Peritonealplatte, an welche der Eileiter aufgehängt ist, stimmt im Bau mit dem Mesoarium überein und ist wie dieses reich an glatten Muskelfasern und lymphoiden Räumen.

Die Müller'schen Gänge beim Männchen. (Männliche Tuben.)

Unsere Kenntniss der Müller'schen Gänge bei den männlichen Schildkröten verdanken wir den Untersuchungen von van Wyhe (124), der dieselben zuerst bei *Emys europaea* entdeckt und beschrieben hat. An derselben Stelle, wo beim Weibchen die Peritonealplatte liegt, an welche der Eileiter aufgehängt ist, befindet sich auch bei dem Männchen eine niedrige Peritonealfalte, deren hinteres Ende in die Wand des Vas deferens, nicht weit von seiner Ausmündung in den Sinus uro-genitalis sich verliert. Diese Peritonealplatte verläuft unmittelbar neben der lateralen Fläche des Vas deferens und streckt sich viel weiter als dieses nach vorn in die Bauchhöhle aus, wo sie allmählich niedriger wird und schliesslich vollständig verschwindet. An dieser Peritonealplatte ist jederseits der Müller'sche Gang aufgehängt. Bei der untersuchten *Emys* bestand derselbe jederseits aus zwei Stücken. Das hintere Stück streckte sich vom hinteren Ende des Vas deferens nahe seiner Einmündung in den Sinus uro-genitalis, wo er blind endigt, bis am hintern Ende der Niere vorbei, wo er ebenfalls blindgeschlossen endigt. Das vorderste Stück war etwas grösser und liegt etwas hinter dem vorderen Ende der den Samengang tragenden Peritonealfalte. Das hintere Ende des vorderen Stückes fängt ebenfalls blindgeschlossen an. Das vordere Ende jedoch steht durch ein Ostium abdominale in freier Communication mit der Bauchhöhle. Die freie Tubamündung bildet eine ungefähr 1 Centim. lange, longitudinale Spalte, welche wie die Tubamündung des Weibchens lateralwärts in die Bauchhöhle ausmündet. Die männliche Tuba ist innerlich von einem sehr niedrigen Cylinderepithelium ausgekleidet (Taf. XL, Fig. 11) und zeigt eine aus fibrillärem Bindegewebe bestehende Wand. Bei der untersuchten *Emys europaea*, die ungefähr 16—18 Centimeter lang war, hatte der Müller'sche Gang ein Lumen von ungefähr 1 Millim. Durchmesser.

Aus dem Mitgetheilten ergiebt sich also, dass der Müller'sche Gang bei jungen Exemplaren von *Emys europaea* zum Theil obliterirt ist, indem ungefähr in dem mittleren Theil die Continuität des Canales unterbrochen ist.

Bei einem jungen Exemplar von *Chelonia imbricata* fand ich ebenfalls noch deutlich jederseits eine männliche Tube vorhanden. Das vordere Ende öffnete sich, wie bei *Emys*, mittels einer langen Spalte in die Bauchhöhle; das hintere Ende streckte sich bis zu der Stelle aus, wo Vas deferens und Ureter in den Sinus uro-genitalis ausmünden, um hier blindgeschlossen zu endigen. Dagegen vermochte van Wyhe bei *Trionyx* (*T. aegyptiacus*) und bei *Chelys fimbriata* keine Spur mehr von einer Tube nachzuweisen, so dass hier also dieselben Erscheinungen wie bei den Amphibien auftreten, wo bei einigen die Müller'schen Gänge beim Männchen vollständig fehlen, bei anderen in einzelne völlig isolirte Stücke zerfallen sind, bei noch anderen vollständig bewahrt bleiben u. s. w.

Nachträglich will ich noch bemerken, dass der Müller'sche Gang den Männchen junger Exemplare von *Emys europaea*, bei welcher derselbe zuerst von van Wyhe aufgefunden wurde, sehr oft fehlt. In einem Falle war wohl die Peritonealfalte, an welche er sonst aufgehängt ist, vorhanden; von einem Müller'schen Gang aber war nichts mehr zu sehen. In zwei anderen Fällen waren auch die in Rede stehenden Peritonealfalten nicht mehr aufzufinden. In einem vierten Falle war nur der untere Theil des Müller'schen Ganges noch vorhanden, die Tubamündung dagegen vollkommen verschwunden.

Wolff'scher Gang und Reste der Urniere beim Weibchen.

Van Wyhe (124) verdanken wir auch die ersten Mittheilungen über das Vorkommen eines Wolff'schen Ganges und von Ueberresten der Urnieren beim Weibchen. Zuerst wurden dieselben von ihm bei *Emys europaea* gefunden. Hier streckte sich bei einem ungefähr 16—18 Centim. langen Exemplar unmittelbar neben dem Harnleiter ein Canal aus, welcher in seiner Lage vollständig mit der des Vas deferens übereinstimmte und bei genauerer Untersuchung wohl ohne Zweifel sich als Ueberrest des Wolff'schen Ganges nachweisen liess. Nach oben konnte man diesen Canal bis ungefähr einige Millimeter unterhalb des unteren Nierenrandes verfolgen, nach unten zu schien er sich in die Wandung des Eileiters dort, wo dieser nahezu ausmündet, zu verlieren. Innerlich ist dieser Gang von einem 0,0325 Millim. hohen Cylinderepithelium ausgekleidet. Diese Cylinderzellen scheinen alle oben offen, also wahre Becherzellen zu sein. Die Höhlung des Canales war mit einer feinkörnigen Masse gefüllt.

Taf. XLIII, Fig. 1, 2 und 3 sind drei Querschnitte durch den Wolff'schen Gang, Harnleiter und zum Theil auch durch den Eileiter, alle bei 30maliger Vergrösserung gezeichnet. Der erste Schnitt ist am meisten nach oben genommen, kommt man noch höher, so schwindet das Lumen allmählich gänzlich. Fig. 2 ist etwas mehr nach unten genommen. Das Lumen des Wolff'schen Ganges ist hier bedeutend weiter. In der Umgebung des Ganges liegen einzelne querdurchschnittene Canälchen, welche von einem sehr niedrigen, aber ziemlich breiten Cylinderepithelium ausgekleidet sind (vergl. Taf. XLIII, Fig. 4). Das Epithel ist nur 0,008 Millim. hoch. Auf Querschnitten gleichen diese Canälchen täuschend den Vasa efferentia. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass es Ueberreste der Urniere sind. Der Wolff'sche Gang liegt hier schon der Wandung des Eileiters unmittelbar an. Fig. 3 endlich ist noch etwas mehr nach hinten genommen. Je mehr nach hinten man kommt, um so weiter wird das Lumen des Wolff'schen Ganges. Sehr schön lässt sich an feinen Querschnitten nachweisen, dass der Gang jetzt vollständig innerhalb der muskulösen Wandung des Eileiters liegt. Der Gang behält seine Lage innerhalb der Muskelschicht des Eileiters bei und scheint mit diesem gemeinschaftlich in die Cloake einzumünden.

Cloake.

(127) **Perrault.** Description anatomique d'une grande Tortue des Indes; in: Mém. de l'Acad. des Sc. III. p. 183. 1732.

(128) **Lesueur.** Sur deux vessies accessoires dans les Tortues du genre *Emys*. Compt rendus. Taf. IX. p. 451.

Bursae anales.

Schon von Perrault (127) wird das Vorkommen zweier symmetrischer blinddarmförmiger Säcke Erwähnung gethan, welche bei den Schildkröten in die Cloake einmünden, später sind dieselben von Bojanus bei *Emys europaea* genauer beschrieben und abgebildet und nachher hat Lesueur (128) darüber weitere Mittheilungen veröffentlicht. Nach Lesueur (128) sind diese Säcke oder Blasen, welche sehr umfangreich sind und deren Ausdehnung die der Harnblase überschreitet, weder bei Land- noch bei Seeschildkröten vorhanden und auch bei den *Trionycidae* fehlen sie nach ihm. Dagegen fand er dieselben bei zwölf amerikanischen *Emys*-Arten und ausserdem bei zwei Arten von *Chelydra*, nämlich bei *Chelydra serpentina* und bei *Chelydra lacertina*. (Schweigger, Duméril et Bibron, sowie Strauch unterscheiden nur eine einzige Art in der Gattung *Chelydra* nl. *Chelydra lacertina*.) Lesueur bezeichnet dieselben als „Vessies lombaires ou auxiliaires.“ Mit Recht hebt Duvernoy (Cuvier, Leçons d'anatomie comparée 2. Ed. T. VII. p. 598) schon hervor, dass eine Vergleichung dieser Säcke oder Blasen nur zum Theil eine Vergleichung mit den Glandulae anales bei den Raubsäugethieren zulässt, indem er sagt: „Cette comparaison est soutenable pour la forme et la position et peutêtre relativement au plan de composition générale de tout l'organisme; mais elle n'est plus exacte si l'on entre dans les détails de leur structure et de leurs usages. Ce sont nullement des organes à parois glanduleuses, interceptant un récervoir de l'humeur secrétée.“

Nach ihm sind diese Blasen, welche er mit dem Namen „Vessies accessoires“ belegt, sehr gross und die Ausdehnung jeder derselben kommt mit der der Harnblase überein. Ihre Form ist oval oder cylindrisch und ihre Lage derart, dass sie durch die Muskeln des Unterbauchs zusammengedrückt werden müssen. Sie können ebenfalls durch die hinteren Extremitäten contrahirt werden, wenn das Thier dieselben unter seinen Rückenschild zieht. Die Wand dieser Blasen ist nach Duvernoy sehr dünn und besteht nur aus zwei Schichten einer äusseren Peritonealschicht, welche sehr reich an Blutgefässen ist und einer inneren Schleimhaut. Muskelfasern wurden nicht von ihm beobachtet. Duvernoy schreibt diesen Blasen eine höchst eigenthümliche Funktion zu. Nach ihm nämlich soll sie das Thier mit Wasser, vielleicht auch mit Luft füllen und auf diese Weise gebrauchen können, um sein specifisches Gewicht zu

vermindern. Dadurch soll es erklärlich werden, warum sie bei den Landschildkröten fehlen, die sich nicht zum Wasser begeben und ebenfalls bei den Seeschildkröten nicht angetroffen werden, deren breiterer und abgeplatteter Körper und deren in Flossenfüsse umgebildete Extremitäten, sie von diesem Hülfsmittel beim Schwimmen dispensiren können, um so mehr als das specifische Gewicht des Seewassers grösser ist als das des süssen Wassers. Ebenfalls ist es begreiflich, wie Duvernoy hervorhebt, weshalb sie bei den *Trionychidae* fehlen. Bei ihnen bilden die Extremitäten nämlich kräftigere Ruder als bei den *Emydae* und ihr Körper ist breiter und mehr abgeplattet. Indem Lesueur angiebt, dass bei *Cistudo carolina* (*Terrapene carinata* Linné nach Strauch) diese Blasen sehr klein sind, glaubt Duvernoy daraus das Resultat ziehen zu dürfen, dass ihre Lebensweise den Mittelweg zwischen der der Landschildkröten und *Emydae* hält.

Stannius (22) giebt über diese Blasen einfach an, dass bei *Testudinea* und *Emydae* wenigstens beider Geschlechter, paarige Säcke in die Cloake einmünden. Owen (27), der dieselben „cloacal sacculi“ nennt, betrachtet sie ebenfalls nur flüchtig.

Budge hat sie bei *Cistudo amboinensis Gray* (*-Terrapene amboinensis* Daudin nach Strauch) genauer untersucht und sie sowohl beim Weibchen als beim Männchen angetroffen. Er bezeichnet sie als „Analblasen“. Sie bestehen nach ihm aus zwei Membranen. Das Peritoneum scheint nach ihm allein die äussere Fläche auszumachen. Dicht an der hinteren Blasenwand findet er einen quergestreiften Muskel, welcher vom Rückenschild ausgeht und sich musculös bis ganz nahe an der Cloake ausbreitet. Hier wird er sehnig und bildet ein Band, welches theils mit dem der anderen Seite sich verbindet, theils in den Sehenstreifen ausläuft, welcher in der Mittelinie der Cloake sich befindet. Der peritoneale Ueberzug setzt sich nach ihm hingegen von jener Analblase fort und hängt durch eine Falte mit dem Theil des Bauchfells zusammen, welcher die hintere Blasenfläche überzieht. Durch die beiden membranösen Ausbreitungen vor und hinter jeder Blase wird dieselbe wie von einer Schleife umgeben, welche sich zusammenziehen muss, sobald der erwähnte Muskel sich contrahirt. Dass diese Analblasen als Harnblasen aufzufassen sind und zur Aufnahme des Urins dienen, ist nach Budge sehr unwahrscheinlich. Die eigentliche Harnblase hat die Form und den Bau wie analoge Organe der anderen Wirbelthiere, nicht aber die Analblasen, deren Oeffnung in die Cloake sehr weit ist, die wie Budge hervorhebt, selbst gar keine Muskelhaut zu besitzen scheinen, hingegen hat, wie der ebenerwähnte Autor hervorhebt, die von Duvernoy vorgetragene Ansicht viel für sich.

Wie wir gesehen haben, giebt Stannius contra Duvernoy an, dass die Bursae anales nicht allein bei den *Emydae* sondern auch bei den Landschildkröten angetroffen werden. Unter den *Emydae* habe ich dieselben bei *Clemmys* und *Emys* beim Männchen sowohl als beim Weibchen

gefunden. Untersucht man diese Blasen genauer, so ergiebt sich, dass man an denselben drei Schichten unterscheiden kann, und zwar wenn man von aussen nach innen geht: 1) einen Peritoneal-Ueberzug, 2) eine Muskelfaserschicht und 3) eine Schleimhaut. Die Muskelfaserschicht ist überaus kräftig entwickelt und gestattet also diesen Blasen sehr starke Erweiterungen und energische Contractionen. Zu äusserst liegt eine circuläre Faserschicht, deren Bündel einander in verschiedenen Richtungen kreuzen; dann folgt nach innen eine ebenso kräftige longitudinale Faserschicht, deren Bündel in mächtigen Gruppen bei einander liegen und schliesslich nach innen wieder eine circuläre Faserschicht, die aber nur äusserst dünn ist. Die Mucosa bildet ebenfalls nur eine dünne Schicht und besteht aus lockerem, an Gefässen sehr reichen Bindegewebe. Im contrahirten Zustande liegt natürlich die Schleimhaut sehr stark gefaltet (vergl. Taf. XL, Fig. 8). Höchst eigenthümlich verhält sich das Epithelium, welches die Schleimhaut innerlich bekleidet. Dasselbe besteht aus einem hohen 0,070—0,080 Millim. langen Cylinderepithelium. Dasselbe ist in einer mehrfachen Lage angeordnet, indem unterhalb der Cylinderzellen zahlreiche, 0,012—0,015 Millim. im Durchm. messende Zellen angetroffen werden, so dass man also eine tiefere Lage rundlicher und eine darüber befindliche Lage cylindrischer Zellen unterscheiden muss. Die Cylinderzellen sind alle oben offen, während sie sonst von deutlichen Wänden begrenzt werden. Untersucht man feine Querschnitte von erst in Chromsäure von 1 % und nachher in gewöhnlichem Alcohol gehärteten Objecten, so erhält man Bilder wie sie Taf. XL, Fig. 9 darstellt. Ungefähr das obere Drittel dieser Zellen ist vollständig leer und an diesem leeren Theil sind die Wände äusserst schön zu sehen. Noch deutlicher zeigen sich die Zellwände an optischen Querschnitten. Die zwei unteren Drittel dagegen sind mit feinkörnigem Protoplasma gefüllt und im untersten Drittel liegt der ovale, glänzende Kern. Die beste Methode um die Zellen zu conserviren und zu isoliren ist 24stündige Behandlung in Osmiumsäure von 1 % und nachherige Maceration in mit der Hälfte Wasser verdünntem Glycerin. Die Zellen bleiben dann prächtig bewahrt, wie ein Blick auf Taf. XLI, Fig. 6 deutlich zeigt. Aber zugleich überzeugt man sich dann, dass alle diese Zellen wirklich oben offen sind, mithin als wahre Becherzellen aufgefasst werden können. Was die Function dieser Bursae anales oder Analblasen sein mag, ist mir durchaus unbekannt geblieben. Sie münden mittels grosser Oeffnungen in die Cloake, von welcher sie sich sehr leicht aufblasen lassen.

Bei den Seeschildkröten (*Chelonia imbricata* und *Chelonia viridis*) fehlen dieselben. Unter den *Chelydae* fand ich sie bei *Chelemys victoria*, *Chelodina longicollis* und *Chelys fimbriata*. Bei der letztgenannten Art sind es sehr grosse, aber sehr dünnwandige Säcke; bei den beiden erstgenannten, scheinen sie dagegen im Bau mehr mit den von *Emys* und *Clemmys* beschriebenen übereinzustimmen.

Von den *Trionychidae* habe ich ein Männchen von *Trionyx aegyptiacus*

und ein Weibchen von *Trionyx sinensis* untersucht. Bei dem Männchen von *Trionyx aegyptiacus* sind sie vorhanden, sie zeichnen sich hier durch ihre ausserordentlich dünne Wand wie bei *Chelys fimbriata* aus. Dagegen fehlen sie dem Weibchen von *Trionyx sinensis*. Das Vorkommen dieser Analblasen auch bei den *Trionychidae* beweist schon genügend, dass die Ansicht von Duvernoy wohl nicht stichhaltig ist. Bei *Testudo*-Arten dagegen fehlen die Analblasen (*Testudo graeca*), wenigstens bei dem Männchen, ob sie auch bei dem Weibchen nicht vorhanden sind, kann ich nicht angeben, indem ich keine Gelegenheit hatte, Weibchen aus der Gattung *Testudo* zu untersuchen.

Rathke giebt an, dass er die sogenannten Afterblasen (Bursae anales nach Bojanus), die gleichfalls, wie die Harnblase, in die Cloake münden, nur bei *Emys europaea* und *Emys lutaria* fand. Bei beiden waren sie bei jüngeren Thieren wie die Harnblase schon gehörig ausgebildet, namentlich war ihr Verhalten auch in Hinsicht der Grösse schon ähnlich wie bei den Erwachsenen.

Copulations-Organe.

Ausser den schon erwähnten Schriften ist noch zu erwähnen:

(129) **Joh. Müller.** Ueber zwei verschiedene Typen in dem Bau der erectilen männlichen Geschlechtsorgane bei den straussartigen Vögeln und über die Entwickelungsformen dieser Organe unter den Wirbelthieren überhaupt; in: Abhandl. der königl. Akad. der Wiss. in Berlin 1836 (1838).

Penis.

Bekanntlich besteht der Penis bei den Schildkröten aus einem einfachen Copulationsorgan, welches an der ventralen Wand der Cloake liegt. Seine äussere Bekleidung ist eine Fortsetzung der Schleimhaut der Cloake. Paarige von der unteren Fläche einiger Wirbel der hinteren Rumpfgegend ausgehende Muskeln enden an seiner Basis (M. protrahens penis Bojanus siehe gleich unten). Die Anlage dieses Copulationsorgans ist nach Stannius derart, dass paarige längs der ventralen Cloakewand erhobene und ihr angeschlossene Seitenwülste in einen freien Endtheil übergehen. Diese Seitenwülste begrenzen eine von ihrer Wurzel bis zum Ende des Copulationsorganes an ihrer Rückenfläche sich erstreckende Rinne. Am Ende des Copulationsorganes liegt ein undurchbohrter und ungefurchter kleinerer Wulst, der durch seine Lage an eine Eichel erinnert und gewöhnlich als Glans penis bezeichnet wird.

Nach Joh. Müller (129) besteht die Ruthe der Riesenschildkröte aus zwei dicken fibrösen Platten, welche mit ihren inneren Rändern in der Mitte aneinander liegen, mit ihren äusseren Rändern sich nach oben und innen umbiegen, vorn aber platt werden und sich in der Spitze der

Ruthe innig vereinigen. Das Innere der fibrösen Körper besteht aus lauter sehnigen Fasern, die sehr dicht sind, fast wie im Penis der reissenden Thiere und der Wiederkäuer. Diese Faserbündel gehen von einer zur anderen Fläche, meist von oben nach unten gerade durch, und obgleich sie viel weicher sind als im Penis der Säugethiere, stehen sie doch so dicht, dass sehr wenig Raum für cavernöses Gewebe, im Innern der fibrösen Körper übrig bleibt, welches hier so gut wie im Innern der fibrösen Körper der Vogelruthe zu fehlen scheint. Die Primitivfasern dieser fibrösen Bündelchen sind sehr regelmässig alternirend hin und hergewunden. Deutliches, venöse Höhlungen bildendes cavernöses Gewebe kleidet den Anfangstheil der an der oberen Fläche des Penis gelegenen Rinne aus, die hier, wie am Strausspenis, ein gespaltenes Corpus cavernosum urethrae darstellt. Die Eichel besteht ganz aus cavernösem Gewebe. Das erstere und letztere wird nicht durch fortgesetzes, cavernöses Gewebe verbunden, sondern an jeder Seite der Penisfurche liegt ein starker, venöser Canal, von der Stärke des Kiels einer Schreibfeder. Dieser Canal verbindet das cavernöse Gewebe auf dem inneren Anfangstheil der fibrösen Körper mit demjenigen der Eichel. Der venöse Leiter liegt in der seitlichen Bucht der mit ihrem äusseren Rande sich nach oben und innen umbiegenden fibrösen Körper. Aus diesem Canal gehen kleine Venen in die fibrösen Körper, andere stärkere in ein Netzwerk von Venen unter der Schleimhaut der Rinne. Am Boden des venösen Canals liegt die Arteria penis, welche sich dann sowohl in die fibrösen Körper als in das spongiöse Gewebe verbreitet.

Den genannten venösen Canal zu jener Seite der Rinne des Penis, in der Excavation des fibrösen Körpers, darf man nicht, wie Joh. Müller hervorhebt, mit dem von Cuvier, Martin St. Ange und Mayer beschriebenen Peritonealcanal (siehe gleich unten) verwechseln, welcher sich, an der obern Seite des venösen Canals gelegen, bis gegen die Eichel hin fortsetzt und hier blind endigt.

An der unteren Seite des Anfangstheils der Ruthe befindet sich in der Mittellinie der fibrösen Körper ein Fascikel von elastischen Fasern.

Diesen ausgezeichneten Mittheilungen Johannes Müller's giebt es wenig neues hinzuzusetzen. Leider war ich nur im Stande die Structur des Penis von *Testudo graeca* und *Emys europaea* genauer zu untersuchen. Bei *Testudo graeca* besteht die den Penis locker bekleidende Schleimhaut aus faserigem Bindegewebe, welches einen exquisit blätterigen Bau zeigt. In derselben verlaufen in longitudinaler Richtung mehr oder weniger dicke Züge organischer Muskelfasern (vergl. Taf. XLII, Fig. 10). Untersucht man den Penis in seiner mittleren Hälfte auf Querschnitten (vergl. Taf. XLIII, Fig. 6), so bemerkt man, dass in jedem Seitenwulst ein grosser, lacunärer Raum sich befindet. Ich fand diesen Raum stets strotzend mit Blut gefüllt. Eine epitheliale Auskleidung desselben fand ich nie, obgleich ich zahlreiche Querschnitte darauf genauer untersucht habe, und der Penis einem frisch getödteten Thier entnommen und unmittelbar in eine Chrom-

säure-Lösung zur Härtung übergebracht war. In jeden dieser lacunärer Räume münden zahlreiche Venenstämmchen frei ein (vergl. Taf. XLII, Fig. 11).

Innerhalb jedes Raumes verläuft der Länge nach ein grosses arterielles Gefäss (Arteria penis, Joh. Müller). Nach unten zu in der Gegend der Glans penis, löst sich der in Rede stehende lacunäre Raum jederseits in eine Anzahl kleinere Räume auf, nach oben setzt er sich jederseits in den Bulbus urethrae fort. Dieselben bestehen aus einer bedeutenden Zahl grösserer und kleinerer lacunärer Räume, die durch dickere und dünnere Bindegewebsbalken von einander getrennt sind. Innerhalb der Bindegewebsbalken verlaufen die Blutgefässe, die frei in die lacunären Räume auszumünden scheinen. Im erschlafften Zustande sind diese Bulbi urethrae klein, so bald aber die Lacunen mit Blut gefüllt sind, nehmen sie einen colossalen Umfang an.

Das Gewebe des Penis selbst besteht nur aus grobfaserigem Bindegewebe, dessen Bündel einander in allen Richtungen kreuzen und das überaus reich an Blutgefässen ist. Während, wie schon angegeben, die Schleimhaut des Penis sehr reich an organischen Muskelfasern ist, vermisste ich dieselben in dem Penisgewebe selbst vollständig.

Wenn also die der Länge des Penis nach verlaufenden lacunären Räume strotzend mit Blut gefüllt sind, werden die paarigen Seitenwülste bedeutend schwellen können und sie können also mit dem Namen von Corpora cavernosa bezeichnet werden.

Wie schon von Stannius hervorgehoben ist, verhält sich der Penis nicht bei allen Schildkröten gleichartig, bietet vielmehr grosse Verschiedenheiten dar. Er besitzt entweder ein ungetheiltes, also einfaches freies Ende oder er geht in paarige freie Enden aus. Im ersten Falle bleibt auch seine Rinne, welche an der Grenze des Einganges in die Blase beginnt, einfach, im zweiten ist sie an der Wurzel der paarigen, freien Enden in so viele Schenkel getheilt, als freie Enden vorhanden sind. Ein ungetheiltes freies Ende besitzt der Penis bei den bisher untersuchten Land- und Seeschildkröten; er besitzt ein Paar gefurchter, seitlicher Fortsätze und ein unpaares medianes freies Ende bei *Chelodina flavilabris*, er geht in vier (jederseits zwei) freie Enden aus bei den *Trionychidae* (*Cycloderma frenatum*, *Trionyx aegyptiacus*, *Tr. ocellatus*, *ferox*, *Emyda granosa* u. A.)

Muskeln des Penis.

M. retractor penis.
Protrahens penis: Bojanus No. 55.
Retractor penis: Owen.
Ischiocavernosus: Budge.

Nach Owen entspringt dieser Muskel bei *Emys europaea* von dem Ischium. Dagegen fand ich in Uebereinstimmung mit den Angaben von Bojanus und Budge, dass derselbe bei *Testudo* und *Emys* nicht vom Ischium, sondern von den unteren Dorsolumbalwirbeln entspringt. Er

läuft dann erst nach hinten neben Mastdarm und Kloake und wendet sich dann wieder nach vorn. Er bildet somit einen, mit seiner Convexität nach hinten gerichteten Bogen. Am Vestibulum schlägt sich der M. levator cloacae um ihn, so dass beide Muskeln, wenn der Penis nicht hervorgezogen ist, sondern in der Cloake liegt, wie zwei Halbringe an einander hängen und eine gegenseitige Wirkung auf einander ausüben können. Der in Rede stehende Muskel setzt sich zum Theil mit einer Spitze zwischen die Corpora cavernosa an, zum Theil geht er breiter werdend an den Penis über. Bei seiner Contraction zieht er den Penis gegen das Vestibulum, während durch den Levator das Vestibulum sich um den Penis herumliegt.

Clitoris.

Rathke fand bei reifen Embryonen und Jungen die Clitoris im Verhältniss zum ganzen Leibe weit grösser, dagegen die Ruthe um Vieles kleiner als bei den Erwachsenen; demnach hält Rathke es für sehr wahrscheinlich, dass diese Geschlechtsglieder bei den männlichen und weiblichen Exemplaren der einzelnen Schildkrötenarten zu der Zeit, da sie das Ei verlassen, so ziemlich dieselbe Grösse haben. Auch kommt dann, allem Anschein nach, bei den männlichen und weiblichen Exemplaren der einzelnen Arten keine wesentliche Verschiedenheit in der Form der genannten Organe vor. Nach Rathke ist weiter die Clitoris ähnlich beschaffen wie der Penis. Die Verbindung derselben mit der Wandung der Cloake soll nicht bei allen Arten die gleiche sein. Im Allgemeinen sind die fibrösen Körper der Clitoris in der Regel so ziemlich ihrer ganzen Länge nach an die Cloake angeheftet, oder gleichsam in die Wandung der Cloake eingefügt. Eine bedeutende Ausnahme von dieser Regel aber findet sich nach ihm bei *Sphargis* vor, denn bei derselben ist die ansehnlich lange Clitoris nur an ihrer Wurzel mit der Cloake verwachsen.

Ich hatte leider nur Gelegenheit die Clitoris von *Emys europaea* etwas genauer zu untersuchen. Taf. XXXVIII, Fig. 5 ist ein Querschnitt durch die Clitoris und die Schleimhaut der Cloake. Wohl besteht die Clitoris, wie der Penis aus zwei Seitenwülsten, welche eine Rinne zwischen sich einschliessen, doch können dieselben wohl nicht als Corpora cavernosa bezeichnet werden. Sie bestehen nämlich nur aus an verästelten Pigmentzellen sehr reichem, fibrillärem Bindegewebe, welches hier und dort grosse, und wie es scheint, dem Lymphsysteme zugehörende Räume zwischen sich lässt. Mit dem Blutgefässsysteme in freier Communication stehende lacunäre Räume liessen sich dagegen nicht nachweisen, wenigstens nicht bei jungen Exemplaren von *Emys europaea*. Das die Clitoris bekleidende Epithel besteht wie das des obersten Theiles der Cloake aus geschichtetem Cylinderepithel. Die in der oberen Schicht stehenden Cylinderzellen sind 0,036—0,04 Millim. lang, sie scheinen alle wahre Becherzellen zu bilden. Die unter dem Cylinderepithelium gelegene Schicht von Ersatzzellen hat eine Dicke von 0,022—0,024 Millim. Die Clitoris scheint im

Allgemeinen dieselben Verschiedenheiten in Form und Gestalt zu besitzen als der Penis, wenigstens fand ich bei einer jugendlichen, leider nicht sehr schön conservirten weiblichen *Trionyx*, dass sie hier in vier (jederseits zwei) freie Enden übergeht, während dagegen bei den Landschildkröten die Clitoris, gerade wie der Penis ein ungetheiltes freies Ende besitzt, ähnliches fand ich auch bei den Seeschildkröten. Cuvier giebt an, dass wie an dem Penis, auch an der Clitoris ein M. retractor clitoris vorkommen sollte, ich fand indessen, in Uebereinstimmung mit Rathke, dass die Seitenwülste (die fibrösen Körper von Rathke), so ziemlich ihrer ganzen Länge nach der Cloakenwand angeheftet sind.

Peritonealcanäle.

(130) **Isid. Geoffroy St. Hilaire** et **J. G. Martin.** Recherches anatomiques sur deux Canaux qui mettent la cavité du péritoine en communication avec les corps caverneux chez la Tortue femelle, et sur leurs analogues chez le Crocodile; et Remarques sur la structure et la disposition du cloaque, du clitoris et des corps caverneux chez la Tortue; in: Annales des Sc. nat. Taf. XIII. 1828, p. 153.

Dieselben. Note sur les Canaux péritonéaux des Emydes et du Crocodile male (Addition au Mémoire précedant) Ibidem p. 201.

Dieselben. Note additionelle au Mémoire sur les Canaux péritonéaux de la Tortue et du Crocodile. Ibidem p. 447.

(131) **A. F. J. C. Mayer.** Analecten für vergl. Anatomie. 1835, p. 44.

(132) **A. Fritsch.** Zur Anatomie der Elephanten-Schildkröte; in: Abhandlungen der königl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1874.

(133) **J. Anderson.** On the cloacal bladders and on the peritoneal canals in the Chelonia in: Journ. Linn. Society XII. p. 434. 1876.

(134) **F. Lataste.** Injection des Canaux péritonéaux chez la Testudo nemoralis; in: Journal de Zool. T. VI. p. 389. 1877.

Die erste Angabe über die Peritonealcanäle bei den Schildkröten verdanken wir Cuvier (Leçons d'anat. comp. 1 Ed. 1805), später wurden dieselben aufs neue beschrieben von Isid. Geoffroy St. Hilaire et Martin (130). Nach den beiden letztgenannten Beobachtern sollen diese Canäle in dem Cavum peritoneale anfangen und in die Corpora cavernosa in einigen Linien Entfernung von der Glans penis ausmünden. Sie sollen weder an ihrer Einmündung in das Cavum peritoneale, noch an der in die Corpora cavernosa Klappen besitzen. Und ausserdem fügt er hinzu „le sommet du gland est percé de deux petits trous, par lesquels l'injection passe assez facilement, et il contient deux petits canaux, qui pourraient bien être des branches de terminaison des canaux péritonéaux". Dagegen giebt Cuvier (113) an, dass jederseits von der Rückenrinne des Penis neben der Harnblase ein Canal vorkommt, dessen Oeffnung sich in dem Cavum peritoneale befindet und der sich in dem Penis selbst bis zur

Glans erstreckt, wo er blindgeschlossen endigt, ohne dass seine Wände auch nur irgend durchbohrt sind. Bei der grossen indischen Landschildkröte ist nach Cuvier (113) die Ausmündungsöffnung in dem Cavum peritoneale sehr gross. In dem Bulbus urethrae des Penis nimmt der Peritonealcanal jederseits einen buchtigen Verlauf, im vorderen Theil des Penis ist seine Wand noch sehr dick, dieselbe wird nach hinten allmählich dünner und der blinddarmförmige Anhang, mit welchem er endigt, hat ein sehr enges Lumen.

Dagegen scheinen Duméril et Bibron (Erpétologie générale T. I) wirklich anzunehmen, dass die Peritonealcanäle in die Cloake frei nach aussen münden, und dass dadurch die Thiere das Vermögen haben, Wasser in das Cavum abdominale aufzunehmen, wie aus folgendem Satz hervorgeht: „C'est ce qui à porté à penser que cette eau ainsi pompée, pouvait être employée à la transpiration; lorsque l'animal qui en avait fait provision se trouvait exposé dans l'air à la dissication ou à une température trop élevée, dont il aurait à combattre les effets nuisibles."

Mayer (131) dagegen fand bei einer männlichen *Chelonia midas* die Abdominalöffnung des Peritonealcanals rundlich und das Peritoneum sich durch denselben in einen langen, gleich weiten Canal fortsetzend, welcher in den Corpora cavernosa liegend, sich an der Krone der Eichel blind endigt und mit diesem durchaus in keiner Verbindung steht. Bei *Testudo graeca* ist die innere Oeffnung des Peritonealcanales nur sehr fein, so dass fast Verwachsung derselben statt hat; der Canal im Penis ist dagegen verhältnissmässig weit, ungefähr von der Dicke einer Taubenfeder. Auch er endigt blind nach vorwärts. Beim Weibchen von *Testudo graeca* findet sich eine grössere Oeffnung vor der Zusammenmündung der Oviducte, welche in einen 2 bis 3 Linien langen blindsackartigen Canal übergeht.

Stannius (22) giebt ebenfalls an, dass die Peritonealcanäle und zwar anscheinend ausnahmslos, an ihrem Ende blindgeschlossen sind: ähnliches sagt auch Owen (27), indem er mittheilt, dass die Canäle entweder blindgeschlossen oder durch eine Art netzförmigen Sinus endigen, und auch Fritsch (132) giebt an, dass jeder Peritonealcanal in einen oberhalb des Corpus cavernosum gelegenen Canal übergeht, der an der Basis der Glans penis blindgeschlossen endigt. Die Wände dieser Peritonealcanäle sind nach ihm mit zahlreichen Papillen besetzt und in jeder dieser Papillen verzweigt sich ein Blutgefäss. Fritsch (132) betrachtet diese Canäle als den ersten Anfang der Leistencanäle.

Trotzdem also, dass von fast allen Beobachtern angegeben wird, dass die Peritonealcanäle blindgeschlossen endigen, lauten dagegen wieder die Angaben von Anderson (133) ganz anders. Von diesem Forscher wurde untersucht *Geoemyda grandis* Gray (*Clemmys grandis* Strauch), *Emys Hamiltonii* Gray (*Clemmys Hamiltonii* Strauch), *Trionyx ocellatus* Gray (*Trionyx gangeticus* Cuvier), *Batagur Thurgi* Gray (*Clemmys Thurgi* Strauch), *Chitra indica* Gray (*Trionyx indicus* Strauch), *Emys trijuga* Schw. (*Clemmys trijuga* Strauch), *Testudo platynotus* Bl.

(*Testudo actinoides* Strauch), *Batagur lineatus* (*Clemmys lineatus*). Bei allen diesen Schildkröten sollen nach Anderson die Peritonealcanäle keine Communcation mit den Corpora cavernosa haben, sondern sowohl beim Weibchen als beim Männchen frei in die Cloake nach aussen münden. Was ihre Function anbetrifft, so schliesst er sich in dieser Hinsicht vollständig Duméril und Bibron an.

Dagegen versichert der ausgezeichnete französische Herpetologe Ferdinand Lataste (134) aufs neue ganz bestimmt, dass bei den Schildkröten die Peritonealcanäle blindgeschlossen endigen „n'ont pas la moindre communication avec les corps cavernaux.“ Sie haben nach ihm einen geraden Verlauf, sind unmittelbar unterhalb der Schleimhaut des Penis gelegen, oberhalb und neben dem äusseren Rande der Schwellkörper. Ins Niveau der Eichel gekommen, dringen sie in ihre spongiöse Substanz, behalten eine kurze Strecke ihren Durchmesser bei, dann verengern sie sich sehr schnell kegelförmig und endigen spitzförmig vor ihrem Eintritt in die Glans penis. Ihre Function muss man nach ihm „dans leur filiation, non dans leurs usages“ suchen.

Bei *Emys*, *Testudo*, *Chelys*, *Chelodina* und anderen Schildkröten, habe ich stets in Uebereinstimmung mit Cuvier, Stannius, Owen, Mayer und Lataste gefunden, dass die Peritonealcanäle blindgeschlossen endigen und weder in die Cloake, noch in die Glans penis frei nach aussen münden.

Die Schleimhaut der Cloake ist leicht gefaltet. In ihrem oberen Theil wird sie von einem geschichteten Cylinderepithelium ausgekleidet (vergl. Taf. XLIII, Fig. 7), welches nach unten allmählich in geschichtetes Pflasterepithelium übergeht und im unteren Theil vollständig aus letzterem besteht. Die obersten Schichten des ebengenannten Pflasterepithels sind deutlich verhornt. Die Schleimhaut selbst besteht aus grobfaserigem Bindegewebe, dessen Bündel zahlreiche Maschen zwischen sich einschliessen, in welchen Conglomerate von lymphoiden Zellen abgelagert sind.

Muskeln der Cloake.

M. sphincter cloacae.
Sphincter cloacae: Bojanus.
Sphincter vestibuli: Budge.

Nach Budge ein breiter und starker Muskel, welcher auf beiden Seiten das Vestibulum und die Cloake umgiebt. Er liegt zwischen dem Rückenschilde und dem Sitzbeine. Seine festen Knochenpunkte sind das Sitzbein, die untere Fläche des Steiss- und Kreuzbeins. Am Sitzbein ist er längs der ganzen Synchondrose desselben angewachsen. Von da an laufen seine Muskelbündel zum Theil rückwärts und setzen sich an die untere Fläche des Steissbeins an, wo sie die Processus costo-transversarii erreichen und nach vorn in einer bogenförmigen Linie endigen. An dem Ursprung lässt sich ein hinterer und vorderer Abschnitt unterscheiden.

M. levator cloacae.
Dilatator cloacae: Bojanus.
Levator vestibuli: Budge.

Budge nennt den in Rede stehenden Muskel den Musculus levator vestibuli, um so die Analogie mit dem gleichnamigen der Säugethiere anzudeuten. Er ist nämlich nach Budge bei den Schildkröten wesentlich ein Verengerer. Er entspringt an der oberen (dorsalen) Fläche des Schambeins, über einem der Adductoren des Schenkels, läuft über dem Sitzbeine nach hinten, kreuzt sich mit dem M. retractor penis, gelangt an die Aussenwand des Vestibulum, tauscht Fasern mit dem Sphincter aus, giebt andere an die Cloake, resp. Enddarm ab und geht in eine Sehne über, welche sich an das Steissbein ansetzt.

Nach Budge vermag dieser Muskel den Inhalt der Cloake, d. h. Urin und Excremente bis durch die Rima vestibuli auszuführen, vielleicht auch auf die Entleerung des Samens zu wirken.

Circulations - Organe.

Blut- und Lymphgefässsystem. Blutgefässdrüsen.

Blutgefässsystem.

Ausser den schon erwähnten Schriften von Bojanus (4), Stannius (22), Owen (27) sind noch zu erwähnen:

(135) **Jacobson.** De Systemate venoso peculiari in permultis animalibus observato; in: Isis 1822. p. 114.

(136) **Nicolai.** Untersuchungen über den Verlauf und die Vertheilung der Venen bei einigen Vögeln, Amphibien und Fischen, besonders die Venen der Nieren betreffend; in: Isis, p. 404. 1826.

(137) **Brücke.** Ueber die Mechanik des Kreislaufes bei den Schildkröten. Sitzb. der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Wien. p. 416. 1850.

(138) **Brücke.** Beiträge zur vergl. Anatomie und Physiologie des Gefässsystems der Amphibien; in: Denkschriften der Wiener Akademie, Bd. III. 1852. p. 335.

(139) **Jones.** Researches, chemical and physiological, concerning certain North American Vertebrata; in: Smithsonian Contributions to knowledge. 1855. T. VIII.

(140) **Alphonse Milne Edwards.** Note sur les dimensions de globules du sang chez quelques Vertebrés; in: Ann. des Sc. nat. T. V. 1856. p. 156.

(141) **Henri Milne Edwards.** Leçons sur la Physiologie et l'anatomie comparée. T. II. 1858.

(142) **G. Fritsch.** Zur vergleichenden Anatomie der Amphibienherzen; in: Reichert's und Dubois Reymond's Archiv. p. 654. 1869.

(143) **Jacquart.** Mémoire sur le coeur de la Tortue franche; in: Ann. des Sc. nat. T. XVI. 4. Serie, p. 303, 1861.

(143 a) **Sabatier.** Etudes sur le coeur et la circulation centrale dans la série des Vertébrés; in: Ann. des Sc. nat. Zool. 5. Série. T. 18. 1873.

(143 b) **Sabatier.** Observations sur les transformations du Système dans la série des Vertébrés. Ann. des Sc. nat. Zool. 5. Série. Taf. 19. 1874.

Herz.

Bei den Schildkröten besteht das Centralorgan des Blutkreislaufes, das Herz, stets aus dem in zwei Abtheilungen getrennten Atrium, welches den Uebertritt des Blutes von einer zur andern Seite nicht mehr gestattet. An dies Atrium schliesst sich ein cavernöser Ventrikel mit rudimentärer Scheidewand aus verflochtenen Trabekelsystemen. Aus diesem Ventrikel geht ein cylindrischer Abschnitt hervor, der durch ein oder mehrere Scheidewände in verschiedene Blutbahnen getheilt ist, und Bulbus oder Truncus arteriosus genannt wird, da aus ihm die Arterienstämme sämmtlich ihren Ursprung nehmen. Der dem Atrium zunächst gelegene Abschnitt der Hohlvenen erhält sackartige Erweiterungen, welche durch ihr besonderes Verhalten zu den übrigen Herztheilen die Bedeutung einer centralen Abtheilung des Gefässsystems bekommen; den Lungenvenen fehlen ähnliche Einrichtungen. Bei den Chelonii, deren Gefässsystem einen hohen Grad der Ausbildung zeigt, zeichnet sich das Herz durch seinen tiefen Stand aus, indem es den oberen Rand des Plastron bei weitem nicht erreicht, sondern nach Entfernung desselben zwischen dem Schlüsselbein und dem Coracoid erscheint und das Ende des letztgenannten Knochenstückes nach abwärts nahezu berührt.

Nach Eröffnung des festen, bei den Schildkröten wie bei den Batrachiern mit Pigmentzellen versehenen Pericardium liegt der Ventrikel frei zu Tage, welcher durch die Einstülpung des Herzbeutels sowohl oben am Ausgang des Truncus arteriosus, als auch in vielen Fällen am Apex an den parietalen Theil befestigt ist. Höher gelegene anderweitige Anheftungen dürfen wohl unter die pathologischen Gebilde zu rechnen sein, dagegen erscheint das Ligament an der Spitze bei Cheloniern (wie auch bei Crocodilen, Sauriern und wie wir gesehen haben, auch bei Batrachiern) zwar nicht durchgängig, aber doch in den einzelnen Species so regelmässig und ist meist so kräftig entwickelt, dass es besondere Beachtung verdient.

Zuweilen verläuft durch dasselbe sogar ein Gefäss, wie von Bojanus (4) bei *Emys* das Eintreten einer Herzvene in dasselbe beobachtet wurde und Fritsch (142), dem wir sehr schöne Untersuchungen über den Bau des Herzens bei Amphibien und Reptilien verdanken, sah ebenfalls bei einer grossen Schildkröte (*Macroclemmys Temminckii*) aus dem hinteren Sulcus ein Gefäss hineinreichen; als Regel lässt sich ein solches Verhalten indessen nicht nachweisen.

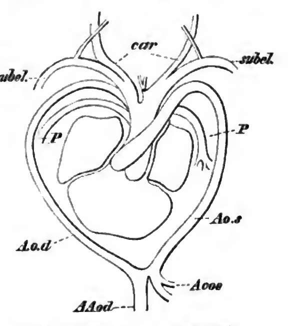
In allen Fällen, wo dasselbe von Fritsch gefunden wurde, gehörte es, wie sich zumal nach geschehener Injection herausstellte, wesentlich der Gegend des Apex an, wenn es auch zuweilen mehr auf die Rücken-

fläche rückt. Ueberall hatte das Band einen solchen Ursprung und Insertion, dass es die Spitze des Ventrikels in ihrer Lage sicherte, und wo dieselbe die Wendung nach rechts nahm, war es ebenfalls demgemäss mehr der rechten Seite angeheftet. Es scheint das Fixiren des Apex in der That Zweck des Bandes zu sein. Fritsch (142) hat vorgeschlagen dies Band als „Gubernaculum cordis" zu bezeichnen.

Die allgemeine Form des Körpers ist nicht ohne Einfluss auf die des Herzens. So findet man denn auch entsprechend der kurzen, gerundeten und zugleich im sagittalen Durchmesser platt gedrückten Körperform der Chelonier bei ihnen einen auffallend breiten, flachen Ventrikel (Verhältniss der Breite zur Länge nach Fritsch etwa wie 3:2) mit gänzlich abgerundetem Apex, und es ist die der fast ebenen Wand des Plastron anlagernde Seite flacher als die dem gewölbten Rücken zugekehrte. Der rechte Rand des Ventrikels ist hier, wie bei den meisten anderen Ordnungen gerader und liegt steiler zur Längsaxe als der linke.

Ueber dem Ventrikel wird im Pericard die den Vorhöfen zugehörige Abtheilung sichtbar, welche bei allen Reptilien eine häutige, sehr elastische Beschaffenheit zeigen, in Bezug auf Gestalt, Grösse und Lagerung aber sehr variiren.

Gewöhnlich fassen sie den Ursprung der grossen Gefässe zwischen sich und erscheinen dann als zwei Körper, welche sich nach vorn (unten) zu um dieselbe zu nähern streben, ohne sich indessen auch bei prallster Injection zu berühren. Der linke Vorhof ist stets kleiner als der rechte, was dadurch in situ noch auffallender wird, dass er in der Hauptmasse hinten und links liegt, während die des andern sich vorn rechts befindet. Auch zeigt die Oberfläche ein unregelmässigeres, gefurchtes Aussehen, als der viel glattere, rechte Vorhof. Im allgemeinen ist beider Gestalt unregelmässig polyedrisch, doch kommt dies dem linken in höherem Grade zu, als dem rechten, welcher sich mit dem unteren (hinteren), häufig etwas gelappten Rande über den Ventrikel zum Theil hinwegschiebt, während der linke gegen denselben in einem ziemlich scharfen Rande seine Begrenzung findet. Dies Verhalten ist nach Fritsch bei den Schildkröten sehr ersichtlich, wo der linke Vorhof einen unregelmässig vierkantigen Körper darstellt, dessen obere, äussere Ecke stark abgerundet ist, der rechte dagegen in seiner oberen inneren und unteren äusseren Ecke hervorgewölbt erscheint und somit eine etwas dreieckige Ansicht darbietet (vergl. Taf. XLVI. Fig. 1) s. obenstehenden Holzschnitt.



car. Art. carotis. — subcl. Art. subclavia. — P Art. pulmonalis. — A. o. d. Art. aorta dextra. — Ao. s. Art. aorta sinistra. — A. coe. Art. coeliaca. — Aod. Aorta descendens.

Obgleich im allgemeinen auf der hinteren (oberen) Seite des Herzens gelagert, liegen die Sinus venosi doch niemals genau in der Mittellinie, sondern zeigen stets eine seitliche Verschiebung, welche um so stärker wird, je bedeutender sie entwickelt sind. So sieht man dieselben bei vielen Schildkröten auch uninjicirt bei normaler Lagerung rechts neben dem Vorhof in der Tiefe erscheinen, bei Arten, wo sie besonders voluminös sind, wird sogar der dickste Theil neben dem Herzen sichtbar. Die kleinsten Sinus, welche auch injicirt nirgends den Rand der Vorhöfe erreichen, hatte von allen von Fritsch untersuchten Schildkröten *Chelonia midas*, woselbst der ganze Raum kaum mehr als die Summe der vereinigten Hohlvenen darstellte (Taf. XLVI, Fig. 4); *Chelonia cauana* zeigte schon eine bedeutendere Erweiterung. Auch bei *Testudo* (*Testudo tabulata*. Taf. XLVI, Fig. 5) erreicht die Ausdehnung noch keine bemerkenswerthe Grösse und erstreckt sich, kräftig injicirt, kaum bis an den Vorhofsrand, dagegen entwickelt sich das in Rede stehende Organ bei den *Emydae* in einer ganz colossalen Weise. Bei *Emys* selbst überragt es bereits den Vorhof nach rechts und oben um ein gutes Stück und stellt, von hinten gesehen, einen grossen sackartigen Hohlraum dar, welcher sich über die Trennungslinie der Vorhöfe nach links und etwas nach abwärts zieht, durch einen schräg zu seiner Längsaxe gestellten seichten Eindruck hinter der Einmündung der Vena hepatica in eine rechte und linke Abtheilung geschieden. Es deutet dieser Eindruck die Grenze an, welche das Gebiet der Vena cava superior sinistra von dem der Vena cava inferior und superior dextra scheidet.

Aehnlich wie bei *Emys* verhalten sich die Sinus bei *Chelydra serpentina* (Taf. XLVI, Fig. 2), nur rücken sie hier noch etwas weiter nach rechts und oben, indem die Erweiterung der Vena cava superior dextra in Verein mit der Vena cava inferior das Uebergewicht erhält über die Vena cava superior sinistra. Die bedeutendste Ausdehnung dieses Theiles des Circulationsapparats fand Fritsch bei *Macroclemmys Temminckii*, wo selbst der Hohlraum des Sinus venosus an Ausdehnung dem des rechten Vorhofes gleichkommt. Bei diesen seitlich gelagerten, sackartigen Organen erscheinen die Trennungslinien der einzelnen Venengebiete nicht mehr deutlich. Der zusammengefallene, nicht injicirte Truncus lässt kaum ahnen, welch ein umfangreiches Organ in ihm vorliegt; prall gefüllt schliesst er den Zwischenraum der Vorhöfe und giebt dem Herzen erst die vollständige, abgerundete Form.

Die gleich näher zu besprechenden grossen Gefässe vereinigen sich bei den Schildkröten wie bei allen Amphibien und Reptilien an der Stelle, wo der parietale Theil des Herzbeutels in den visceralen übergeht oder eine geringe Strecke innerhalb dieser Stelle zu dem Truncus (Bulbus) arteriosus. Sie sind von da ab untrennbar mit einander verwachsen und theilweise verschmolzen; wie aber schon äusserlich an diesem Organe durch Furchen das Fortbestehen einzelner Blutbahnen kenntlich ist, so

ergiebt auch die innere Untersuchung die Trennung der Scheidewände in gewisse Abtheilungen.

Bei den Amphibien (vergl. S. 406) ist schon angegeben, dass bei den niedrigsten Formen dieser Abtheilung die Reduction der Scheidewände so weit geht, dass das Verhalten der inneren Organisation dem entsprechenden bei dipnoischen Fischen vollständig gleichkommt, dass dagegen bei den Anuren im Bulbus eine Falte — eine Scheidewand — sich befindet, welche von der Rückenwand entspringt und eine Leiste bildet, die sich nach vorn in zwei Schenkel spaltet, welche die vordere Wand nicht vollständig erreichen, wodurch also auch bei den höchsten Formen unter den Amphibien, bei den *Anuren*, noch kein besonderes Fach für die linke Aorta besteht. Bei sämmtlichen Reptilien und so auch bei den Schildkröten, wächst, wie bereits angedeutet, die Scheidewand des Truncus in zwei Schenkeln nach vorn zu aus und bildet so durch Anheftung an die äussere Wandung einen besonderen Canal für die linke Aorta.

Diese ihrem Ursprunge wie dem Verlaufe nach so merkwürdige linke Aorta ist nach Fritsch das durchgreifendste Merkmal für sämmtliche Reptilien, und wenn man durchaus im Circulationsapparat nach trennenden Momenten der Reptilien von den Amphibien sucht, der einzige stichhaltige Unterschied.

Wir haben weiter bei den Amphibien gesehen, dass um den Rücktritt des Blutes aus dem Truncus arteriosus in den Ventrikel zu verhindern, sich am Ostium arteriosum Semilunarklappen befinden, deren Zahl bei den verschiedenen Amphibien nicht dieselbe ist und dass ausserdem in dem Arcus Aortae noch eine höchst eigenthümliche Klappe vorkommt, welche zuerst von Brücke entdeckt und näher beschrieben wurde. Durch die Rückbildung der Musculatur des Bulbus erhält man bei den Schildkröten, wie bei allen Reptilien einen Truncus arteriosus, der keine selbständigen Contractionen mehr ausführt und also auch am oberen Ende keiner Klappen bedarf. Am Ursprung aus dem Ventrikel bleiben sie bestehen und stellen durchgängig zwei Semilunarklappen dar, welche symmetrisch durch das Lumen ihrer Gefässabtheilung gespannt sind.

Zwischen dem Eingang in die Lungenschlagader und den Eingängen in die Aorta dextra und sinistra liegt ein unregelmässig birnförmiger, von Bojanus schon entdeckter Knorpel, der bei älteren Exemplaren mit einem Knochenkern versehen ist. Der betreffende Knorpel läuft mit einem ziemlich scharfen und etwas concaven Rande gegen die rechte Wand des Ventrikels hin.

Die Hauptanlage des arteriellen Ventrikels (linke hintere Abtheilung) ist bei allen Reptilien in grösserer oder geringerer Ausdehnung von starken Trabekelsystemen durchsetzt. Die Anordnung dieser Trabekeln ist bei den Schildkröten derart, dass sie vollständig in ein schwammiges, mit unregelmässigen Höhlen durchsetztes Gewebe sich auflösen, wie es auch theilweise bei den Batrachiern vorkommt. Stets findet sich an der Basis des Ventrikels eine gemeinsame Höhle, nach welcher hin die grösseren Alveolen

der Trabekelsysteme münden, welche aber ausserdem stets auch untereinander communiciren. Die relative Grösse dieser Höhle kann kein sehr wesentliches Moment für die Circulation sein, wie sich schon daraus ergiebt, dass zwei sehr nahe stehende Genera, *Emys* und *Testudo*, die grössten Unterschiede darin zeigen, denn bei *Emys* reduciren sich die Fleischbalken, so dass gegen zwei Drittel des Ventrikels frei werden, bei *Testudo* lässt das schwammige Gewebe nicht einmal den vierten Theil unbesetzt.

Viel wichtiger aber als die Ausdehnung der Trabekelsysteme ist der besondere Zug, welchen dieselben nehmen. Einmal ziehen dieselben in gerader Richtung nach oben gegen die Scheidewand der Atrien hin, dann aber entwickelt sich aus der unteren Hälfte des Ventrikels ein Zug, der schräg nach hinten rechts aufsteigt, oben in den Hohlraum eintretend, schnell in die Tiefe sinkt und sich in der hinteren rechten Wand des Ventrikels verliert. Verfolgt man nach Fritsch mit dem Auge dieses System in seinem Verlauf nach oben, so wird man direct in die Einmündung der rechten Aorta geführt, es entspricht also in seinem oberen Theile einem Conus arteriosus des genannten Gefässes. Nach rechts zieht seine Begrenzung zum Rande des Ventrikels in einem Bogen, welcher seine Concavität dem gleich zu beschreibenden Conus arteriosus der Pulmonalis zukehrt; das besprochene Trabekelsystem, dessen Verlauf besonders bei den grossen Schlangen gut zu studiren ist, aber auch bei Schildkröten in ähnlicher Weise zur Anschauung kommt, schliesst sich nach abwärts an die unvollständige Scheidewand des Ventrikels. Für den rechten Ventrikel bleibt demnach nur die vordere rechte Abtheilung übrig, welche sich an der Bauchseite bis gegen die Mittellinie erstreckt.

An querdurchschnittenen Herzen erkennt man einen gleichmässig von rechts unten nach oben und etwas nach links aufsteigenden Canal, welcher den Apex nicht ganz erreicht, entsprechend dem allgemeinen Verhalten des rechten Ventrikels bei allen Wirbelthieren, nach oben aber auf der erwähnten rinnenartigen Leiste sich direct zum Pulmonalis begiebt.

Die Betrachtung der Ventrikelquerschnitte wird lehren, dass ein solcher Canal (Canalis pulmonalis ventriculi) bei allen Reptilien, wie auch bei den Schildkröten ohne Ausnahme nachweisbar ist; im allgemeinen ist dieser Canal geräumig bei vielen Schildkröten.

Hinter der Stelle, wo die Muskelleiste am oberen Ende verschwindet, wird ein halbmondförmiger Ausschnitt sichtbar, welcher die Einmündung des Atrium dextrum markirt, dessen Strom sich also direct gegen die Rückseite der Leiste wendet und in dem vorgebildeten Canal daran abwärts steigt. Am rechten mehr zurücktretenden Rande der Muskelleiste erscheinen oben die Ausläufer des bei Besprechung des linken Ventrikels erwähnten Trabekelsystemes und vervollständigen hier durch ihre zeitweise Anlagerung den Abschluss des Pulmonalcanales; es wird dadurch eine weitere Grenze dieser Kammerabtheilung kenntlich und bezeichnet die Sonderung des sogenannten Spatium interventriculare der Autoren.

Das Studium geeigneter Präparate von Schlangen, Eidechsen und vielen Schildkröten ergiebt Bahn und Richtung des aufsteigenden und absteigenden venösen Blutstromes mit hinlänglicher Klarheit, und damit ist auch die Begrenzung des zum rechten Ventrikel gehörigen Gebietes gegeben, mögen die betreffenden Höhlen übermässig ausgedehnt sein oder nicht; von den unzweifelhaften Fällen kann man dann leicht sich bei denen mit sehr erweiterter Ventrikelhöhle (*Emys*) die ideelle Grenze des absteigenden Stromes construiren; bei den letztgenannten Herzen wird die Anlage der Ventrikelscheidewand oft nur auf einzelne quere Trabekeln reducirt, aber die sogenannte Muskelleiste ist auch hier gut entwickelt und der Querschnitt zeigt recht deutlich, dass sie in der That Nichts ist, als die Anlage des Conus arteriosus der Pulmonalis. Von seiner Insertionsstelle aus entwickelt sich der ähnliche, nur kürzere Kegel für die rechte Aorta, dessen Begrenzung nach innen mit der des Ostium venosum zusammenfällt und sich dann nach hinten rechts in die Wand des Ventrikels verliert, während der der Pulmonalis sich in ähnlicher Weise nach vorn herumzieht.

Denkt man sich nun nach Fritsch die Gesammtheit der arteriellen Ostien, ohne ihre relative Lagerung zu verändern, etwas weiter nach rechts verschoben, indem die beschriebenen Anlagen der Coni ihnen in gleicher Weise folgen, so verschwindet die letzte Schwierigkeit, nämlich die Feststellung der Ventrikelgrenze im oberen Drittel, wo eine Kreuzung des absteigenden venösen und aufsteigenden arteriellen Blutstromes stattfinden muss. Es rückt dann der Ursprung der rechten Aorta vor das rechte venöse Ostium; die Anlagen der Coni verschmelzen zum Theil mit der sich erhebenden Scheidewand und der früheren Kreuzung der beiden Blutströme entspricht nur noch eine sagittale Drehung der entstandenen, vollständigen Scheidewand. Man erhält so einen vorderen rechten Ventrikel mit Pulmonalis, linker Aorta und Spatium interventriculare, in dem das Ostium venosum nach hinten und rechts gelagert ist, wie es thatsächlich im Herzen des Crocodils erscheint. Der linke Ventrikel hat ebenfalls sein Ostium venosum und arteriosum, der verkürzte Conus des letzteren erinnert aber durch das Vorbeiziehen bei der Pulmonalis und die angegebene Drehung der Scheidewand im oberen Theil, dass das Ostium aorticum ursprünglich seine Lagerung neben und nicht vor dem Ostium venosum dextrum hatte.

Ueber die feinsten Fäden der ventricularen Höhlen lässt sich keine allgemein gültige Regel aufstellen; es scheint, als wenn diese gewissermassen die Uranlage von Theilen repräsentirten, welche auf einer niedrigen Stufe der Entwickelung stehen geblieben sind; man findet sie nach Fritsch demgemäss besonders da am stärksten ausgebildet, wo verwandte Arten vollständige Organe zeigen, also z. B. bei *Emys irrigata*, deren Ventrikel eine sehr geräumige Höhle hat, während andere Schildkröten ihn mit queren oder schwammigen Trabekelsystem erfüllt zeigen.

Diese feinen Trabekeln verflechten sich netzförmig, verschmelzen hier und da und ziehen sich scheinbar ohne bestimmte Anordnung durch die Hohlräume. Diese Sehnenfäden entsprechen keinenfalls den Klappen höherer Wirbelthiere, sie setzen sich, wie schon von Brücke (138) angegeben, von Fritsch (142) bestätigt wurde, nicht mit den Klappen in Verbindung, sondern spannen sich nur quer unterhalb derselben aus, indem sie ihre Ansatzpunkte an den Papillarmuskeln nehmen, aber keineswegs ausschliesslich an diesen. Was die genannten Klappen selbst anbelangt, so sind sie wie die übrigen Herztheile bei allen Familien der Reptilien, und so auch bei den Schildkröten, nach demselben Plane angelegt, d. h. überall findet sich jederseits eine grosse, membranöse Klappe, welche ausgeht von der Basis des Ventrikels, wo derselbe an die Scheidewand der Atrien stösst, eine nach aussen und unten gerichtete schiefe Ebene mit bogenförmig ausgeschnittenem Rande darstellend, deren vordere und hintere Zipfel sich an kurze, ebenso gerichtete Papillarmuskeln heften. Indem die Ansätze und Wirkungslinien dieser Muskelzüge rechter und linker Seite stark divergiren, dürfte dadurch in den meisten Fällen ein Zusammenschlagen der beiderseitigen Klappen nach unten vollständig zur Unmöglichkeit werden.

Ein Prototyp der besprochenen Einrichtung, welches wegen der grossen Höhle leicht zu überblicken ist, findet man nach Fritsch bei den *Emydae* (*Emys irrigata*); zugleich sind hier bei flachem, breitem Ventrikel beide segelartige Klappen so von einander entfernt, dass die Annäherung unter keinen Verhältnissen bedeutend werden kann.

Der Vorhofsabschnitt. Bei den Schildkröten, wie bei allen Reptilien ist die Scheidewand der Vorhöfe vorhanden und in regelmässiger Weise entwickelt, indem sie überall den Vorhofsabschnitt in zwei Höhlen scheidet, von denen die linke durch ihre geringere Ausdehnung und Lage meist eine der rechten untergeordnete Stellung angewiesen erhält. In dem hinteren, oberen Abschnitt schiebt sich der rechte Vorhof über den linken hinüber, was besonders bei den Schildkröten deutlich ist. Die Pulmonal-Mündung im rechten Vorhof ist immer klappenlos. Meist vereinigen sich die Lungenvenen in grösserer oder geringerer Entfernung von der Einmündungsstelle zu einem gemeinsamen Stamm. Sehr verkürzt ist dieser bei den Schildkröten, wo er nicht mehr deutlich erkennbar ist.

Die Einmündung der Körpervenen in den rechten Vorhof liegt derjenigen der Lungenvenen benachbart, häufig nur durch die Scheidewand davon getrennt und ist stets charakterisirt durch eine stark ausgebildete Klappe, welche der Valvula Eustachii höherer Wirbelthiere entspricht.

Als Grundtypus treten zwei segelförmige, quer gestellte Membranen auf, welche nach links hin sich der Vorhofsscheidewand anheften, nach rechts durch ein oder zwei starke Trabekelzüge in die Musculi pectinati des Vorhofes übergehen. Gewöhnlich pflegen bei den Schildkröten die beiden Segel einander in Grösse gleichzukommen.

Die ursprünglich quere Richtung der Spalte zwischen denselben stellt sich meist schräg; indem der rechte Anheftungspunkt etwas höher zu liegen kommt, als der linke (vergl. Taf. XLVI, Fig. 5) und die Oeffnung daher nach links unten sieht.

Die grösste Oeffnung beobachtete Fritsch bei *Macroclemmys Temminckii*, doch gerade hier findet sich auch eine doppelte Anheftung der äusseren rechten Enden der Segel an quere Musculi pectinati, welche bei der Systole durch energische Verkürzung leicht beide Zipfel zur Anlagerung bringen und dadurch sehr schnell das Lumen wieder auf ein Minimum reduciren dürften. Hier erreicht der innere Winkel, im Zusammenhang mit der sehr verbreiterten Gestalt des Herzens, auch nicht die Scheidewand, wie es sonst in der Regel der Fall zu sein pflegt.

Der ganze Raum, welchen die Valvula Eustachii der Quere nach durchmisst, bis zum Septum atriorum mit dem Ostium venosum ventriculi nach unten, lässt sich bei vielen Reptilien mit grosser Schärfe von dem übrigen Theile des Vorhofes abgrenzen, wie sich in ähnlicher Weise der Abschnitt des linken, welcher oben die Mündung der Lungenvenen, unten ebenfalls das Ostium venosum enthält, von dem Rest desselben Vorhofs unterscheidet. Bei den Schildkröten mit den in die Breite gezogenen Atrien verschwinden die Grenzen etwas (Taf. XLVI, Fig. 5), besonders im oberen Theile der Atrien, im unteren hinteren Abschnitt sind sie noch festzustellen.

Die oben mitgetheilten Verhältnisse über den Bau des Herzens bei den Schildkröten sind hauptsächlich den neueren und schönen Untersuchungen von Fritsch entnommen. Die bahnbrechenden Untersuchungen von Brücke (Beiträge zur vergl. Anatomie und Physiologie des Gefässsystems [138]) datiren schon aus dem Jahre 1852.

Um das Herz in seiner Thätigkeit zu beobachten, verfährt man nach Brücke folgendermassen: Man bindet die Schildkröte mit ihren vier Extremitäten rücklings auf ein Brett, trennt die Verbindung zwischen Brust- und Rückenschild und trägt dann das erstere ab, was mit um so geringerem Blutverluste geschieht, je näher man das Messer am Knochen führt. Nachdem das Brustschild abgetragen ist, sieht man hinter dem durchscheinenden vorderen Blatte des Herzbeutels das Herz langsam pulsiren, und wenn man denselben öffnet, so findet man es von einer reichlichen Menge Liquor pericardii umgeben, in der geräumigen Herzbeutelhöhle gelegen. Man bemerkt sogleich den auffallenden Unterschied zwischen der Farbe des rechten und des linken Vorhofes und nimmt während der Kammerdiastole auch einen ähnlichen Unterschied an den beiden Hälften des Ventrikels wahr, indem das dunkelrothe Blut sich in die rechte, das hellrothe sich in die linke Seite desselben ergiesst. Im Verlaufe der Zusammenziehung der Kammer färbt sich auch die rechte Hälfte derselben heller, bis der ganze Ventrikel endlich gegen das Ende der Systole erblasst. Die Contraction des Ventrikels beginnt freilich in allen Theilen desselben zu gleicher Zeit, aber sie schreitet nicht in allen

mit gleicher Energie vorwärts, indem sich zuerst vorzugsweise die rechte Hälfte, zuletzt vorzugsweise die linke zusammenzieht, so dass in dieser der Act der Contraction um ein weniges länger währt als in der rechten. Der Puls der Lungenschlagader hat einen von dem der Körperschlagadern sehr verschiedenen Charakter. Man sieht die grossen Lungenschlagaderstämme sich viel stärker ausdehnen und viel mehr zusammenfallen als die Aorten. Der Puls der Lungenschlagadern ist also grösser als der der Körperschlagadern. Endlich bemerkt man noch, dass zwar die Aorten ihre höchste Spannung erst ganz am Ende der Kammersystole erlangen, dass dies aber bei der Arteria pulmonalis nicht der Fall ist, sondern dass diese am Ende der Kammersystole schon wieder anfängt zusammenzusinken. Sticht man mit einer scharfen Staarnadel die Lungenschlagader an, so schiesst aus derselben stossweise ein mit jeder Kammerdiastole unterbrochener, meist nur wenige Zoll hoher Strahl von dunkelrothem Blute hervor, sticht man dagegen in derselben Weise eine der Aorten an, so springt aus derselben ein zwei bis vier Mal höherer Strahl hervor, der anfangs continuirlich ist und erst unterbrochen wird, wenn das Thier eine gewisse Menge Blutes verloren hat. Das Blut dieses Strahles ist heller als das der Lungenschlagader, obgleich nicht so hell als das des linken Vorhofes. Alle diese Versuche geben zu der Vermuthung Veranlassung, wie Brücke hervorhebt, dass nicht während der ganzen Kammersystole das Blut in die Lungenschlagadern fliesst; sondern dass es während des letzten Theiles derselben seinen Weg nur in die Körperarterien findet. Hierdurch klären sich nach Brücke nicht nur alle wahrgenommenen Erscheinungen auf, sondern erhält man auch sogleich eine vollständige Einsicht in die Mechanik des Kreislaufes bei den Schildkröten. Indem nach dem ebenerwähnten Autor alle Arterienstämme aus dem Cavum venosum (der Hohlraum, der das dunkelrothe Blut des rechten Vorhofes aufnimmt) hervorgehen, so wird zuerst das dunkelrothe Blut ausgeleert und wird sowohl in die Körper als in die Lungenschlagadern hineingetrieben, vorzugsweise aber in die letzteren, indem sich ihm hier der geringere Widerstand entgegensetzt: denn es ist klar, dass nicht nur der Gesammtwiderstand des kleinen Kreislaufes ausserordentlich viel geringer ist als der des grossen, sondern dass auch die dehnsamen Wände der weiten Lungenschlagaderstämme der anwogenden Blutwelle leichter nachgeben als die strafferen Körperarterien. Dem dunkelrothen Blute rückt das hellrothe, sich theilweise mit ihm vermischend, nach, indem es aus dem Cavum arteriosum (die Höhle welche das hellrothe Blut aufnimmt), in die linke, dann in die rechte Hälfte des Cavum venosum und so bis in die Arterien gelangt. Zu dieser Zeit aber schliesst sich der Eingang in die Arteria pulmonalis, so dass das arterielle Blut ausschliesslich in die Körperschlagadern fliesst und ebenso die Arbeitskraft, welche der letzte Theil der Kammersystole repräsentirt, ausschliesslich für den grossen Kreislauf verwerthet wird.

Wie schon bei den Amphibien mitgetheilt ist, ist die Familie der Anuren die erste unter den Amphibien, bei welcher die Stelle, wo die Aorta descendens aus den beiden Wurzeln entsteht, deutlich unterhalb des Herzens lagert, und wo die drei Bogen jederseits völlig getrennt sind, während noch bei den Salamandern eine offene Verbindung zwischen den beiden letzten (Ductus Botalli der Autoren) bestehen bleibt. Von hier an aufwärts durch alle Familien der Reptilien finden sich in gleicher Weise stets 3 Paar Aortenbögen, welche die Grundlage der bleibenden Gefässe darstellen.

Das letzte, unterste Bogenpaar bildet sich zu der Arteria pulmonalis um, welche sich zu den Lungen begiebt. Das zweite Bogenpaar stellt die Wurzeln der Aorta descendens dar. Die rechte Hälfte dieses Bogenpaares, die Aorta dextra, entlässt zunächst zwei kurze, aber ganz symmetrische Stämme, welche als Trunci anonymi aufgefasst werden können, indem sie so wohl Carotis (das dritte Bogenpaar) als Subclavia in sich enthalten.

Obgleich die schönen Untersuchungen von Fritsch schon im Jahre 1869 erschienen, scheinen dieselben Sabatier (143a, 143b) doch vollständig unbekannt geblieben zu sein, sonst hätte er doch kaum sagen können: „La détermination des ventricules dans le coeur der Reptiles, a tellement embarassé les naturalistes même les plus distinqués, qu'elle a donné lieu de leur part à des solutions variées qui sont toutes, on peut le dire, ou des tentatives malheureuses, ou des tins de non recervoir.“

Nach Sabatier sollen die Reptilien noch fünf Aortabögen besitzen; aus dem fünften sollten die Arteriae pulmonales, aus dem vierten die linke und rechte Aorta, aus dem ersten, zweiten und dritten die Arteriae Carotides und Subclaviae hervorgehen. Dass dies wirklich so ist, wird aber nur angenommen, der Beweis jedoch nicht geliefert. Die von Sabatier gegebenen Abbildungen sind zum grössten Theil Reproductionen der von Rathke gegebenen Figuren.

Die linke Hälfte des zweiten Bogenpaares, die Aorta sinistra hat bei den Schildkröten, wie bei allen Reptilien einen vollständig gesonderten Ursprung aus dem Ventrikel und zeigt eine viel einfachere Vertheilung als die rechte, sie verläuft unverzweigt abwärts bis zur Wirbelsäule und vereinigt sich hier mit der rechtseitigen, in der Art dass dieselbe sich hauptsächlich in die Arteria coeliaca fortsetzt, während sie durch eine verschieden weite, mehr oder weniger quergestellte Anastomose mit der rechten zusammenhängt.

Aus dem zweiten Aortabogenpaar entspringen vor ihrer Vereinigung zu der Aorta descendens folgende Aeste:

Aus der Aorta dextra; die

a) Art. cardiaca dextra,
b) Art. coronaria cardis,
c) die beiden mit den Carotiden jederseits zu einem gemeinschaftlichen Truncus anonymus verschmolzenen Artt. subclaviae.

Aus der Aorta sinistra entspringen die:

a) Art. cardiaca sinistra für Cardia und Oesophagus,
b) Art. gastro-epiploica,
c) Art. coeliaca,
d) Art. mesenterica,
e) Ramus anastomoticus für die Aorta dextrå.

Aus der Vereinigung der Aorta dextra mit dem Ramus anastomoticus der Aorta sinistra entsteht die Aorta communis descendens, welche also der Hauptsache nach aus der Aorta dextra gebildet wird und demnach, wie wir gesehen haben, hauptsächlich arterielles Blut führt.

Die Art. Aorta descendens verläuft in der Mittellinie des Körpers bedeckt von dem M. dorso-occipitis nach hinten und giebt, ehe sie die Nieren erreicht, folgende Aeste ab:

a) paarige Artt. suprarenales,
b) paarige Artt. spermaticae communes,
c) paarige und sehr starke Artt. iliacae.

Durch Abgabe dieser zahlreichen Aeste bedeutend abgeschwächt, setzt sie sich hypaxonisch als Art. caudalis fort, nachdem sie vorher noch:

d) paarige Artt. renales und
e) paarige Artt. hypogastricae

abgegeben hat.

Die Art. iliaca giebt erst eine Art. intercostalis recurrens ab, Aeste für den M. testo-iliacus und theilt sich dann in eine:

α) Art. mammaria interna recurrens und in eine
β) Art. epigastrica.

Die Art. intercostalis recurrens, bedeckt von dem M. transversus abdominis, giebt Aeste an die M. dorso-occipitis, lumbo-coccygeus und dorso-femoralis und vertheilt sich auf der Höhe der neunten Rippe in einen Ramus anterior, welcher mit der Art. intercostalis communis descendens aus der Art. axillaris anastomosirt und in einen Ramus posterior s. Art. coccygea superior.

Die Art. mammaria interna recurrens versorgt die Mm. transversus abdominis und obliquus abdominis und durch zahlreiche Aeste das Rückenschild.

Die Art. epigastrica giebt einen bedeutenden Zweig ab, die Art. cruralis und wendet sich dann nach vorn, um mit den Artt. thoracica und circumflexa humeri durch Anastomose sich zu vereinigen.

Die Art. cruralis verzweigt sich in die Mm. extensor cruris triceps, ileo-femoralis, sacro-femoralis, und dorso-femoralis.

Aeste der Arteria hypogastrica. Die sehr starke Art. hypogastrica giebt erst eine Arteria pudenda ab, aus welcher ein Ramus haemorrhoidalis, ein Ast für die Bursa analis und ein dritter Ast für die Cloake entspringen; die Arteria pudenda selbst setzt sich in die Corpora cavernosa penis als Arteria penis fort. Dann giebt sie die Arteria coccygea

lateralis und die grosse Arteria ischiadica ab und theilt sich schliesslich in ihre beide Endäste: die Arteria glutaea und die Art. obturatoria.

Die grosse Arteria ischiadica begleitet den Nervus ischiadicus, versorgt am Oberschenkel die Muskeln, welche nicht von der Arteria cruralis versorgt werden und verzweigt sich weiter in den Muskeln des Unterschenkels.

Die Arteria carotis communis giebt ab:

1) einen Ramus anastomoticus s. Art. spinalis, welche durch das Foramen intervertebrale cervicale quartum in den Rückenmarkscanal dringt und sich zum Halstheil des Rückenmarks begiebt;

2) eine Arteria lingualis (hyoidea), welche an dem Pharynx, der Trachea, dem Larynx, den Muskeln des Zungenbeins, der Zunge und wo sie vorhanden, an der Glandula sublingualis sich vertheilt,

3) einen dritten Ast: die Arteria carotis externa. Dieselbe kommt durch den Canalis caroticus internus (s. S. 60) in die Fossa temporalis und vertheilt sich dann in zwei Aeste:

a) einen Ramus posterior und
b) einen Ramus anterior s. cervicalis descendens.

Der Ramus anterior s. cervicalis ascendens verläuft unter dem M. occipito-squamoso-maxillaris (temporalis) wieder nach hinten und giebt ab:

α) Rami spinales cervicis superiores,
β) Arteria temporo maxillaris,
γ) Arteriae lacrymales superiores et inferiores,
δ) Art. supramaxillaris,
ε) Art. nasalis,
ζ) Art. palatina und
η) Art. inframaxillaris, während sie schliesslich mit der Arteria vertebralis communis anastomosirt.

Die Endäste der Arteria carotis communis sind: die

4) Art. carotis interna, und die
5) Art. mylo-hyoidea.

Die Arteria carotis interna dringt durch den Canalis caroticus internus (s. S. 61) in die Schädelhöhle, wo sie sich in zahlreiche Aeste auflöst, von welchen einige mit der Art. spinalis anastomosiren.

Die Aeste der Arteria subclavia sind: eine

1) Art. thyreoidea (thymica nach Bojanus) und ein
2) Ramus oesophageus.

Die Fortsetzung der Arteria subclavia bildet die Arteria axillaris, welche sich bald in ihre zwei Endzweige auflöst:

3) den Ramus descendens Art. axillaris, und
4) den Ramus ascendens Art. axillaris.

Von dem Ramus descendens entspringt a) eine Art. thoracica, b) eine Art. circumflexa humeri externa und c) eine Art. circumflexa humeri interna.

Der Ramus ascendens, die eigentliche Fortsetzung der Art. axillaris entlässt drei Aeste:

a) die Arteria vertebralis communis,
b) die Arteria intercostalis communis descendens,
c) die Art. brachialis.

Die Arteria vertebralis communis verläuft unter dem Musculus sphincter colli und dem M. collo-scapularis neben dem Plexus brachialis, giebt eine Anastomose ab für den Ramus anterior s. cervico-ascendens Arteriae carotidis externae und entsendet die Arteriae vertebrales cervicales inferiores nach der Medulla spinalis, welche mit den Arteriae vertebrales cervicales superiores die Arteria spinalis bilden.

Die Arteria intercostalis communis descendens verläuft in der Rumpfgegend über den Rippen, dort wo sie unmittelbar an die Wirbel grenzen, in dem von ihnen und dem Rückenschilde unten und oben begrenzten Canale, zur Seite der rudimentären Rückenmuskeln. Dieser Stamm bildet einen Ramus anastomoticus zwischen der Arteria subclavia und der Arteria iliaca (s. S. 314). Aus demselben entspringen ausser den Arteriae intervertebrales, auch die einzelnen Quer-Arterien, welche den Arteriae intercostales entsprechen.

Die einzelnen Arteriae intercostales jeder Seite münden in einen Seitenlängsstamm (die Arteria mammaria recurrens interna), der vorne durch eine, ebenfalls aus dem Ramus ascendens Arteriae axillaris entspringende, der Arteria intercostalis prima entsprechende Arterie, mit der Arteria subclavia communicirt und hinten in die Arteria iliaca einmündet.

3) Die Arteria brachialis, der dritte Zweig der Arteria axillaris giebt zuerst einen grösseren Ast ab für die Mm. testo-coracoideus und subscapularis, einen zweiten Ast für den M. anconaeus, kommt dann an die mediale Fläche des Oberarmes, versorgt mit Zweigen den M. coracoantebrachialis (biceps brachii) und den M. humero-antebrachialis inferior und vertheilt sich dann in seine zwei Endäste: die Arteria ulnaris: Bojanus und die Arteria interossea: Bojanus.

Unsere Kenntniss vom Venensystem bei den Schildkröten verdanken wir besonders den Untersuchungen von Bojanus, die vom Nierenpfortadersystem besonders den von Nicolai. Bei *Testudo orbicularis* (*Emys europaea*) soll nach Nicolai das venöse Blut des Schwanzes, des hintern und untern Theils des Beckens sich in vielen kleinen Zweigen sammeln, welche neben dem After gelegen sind, viele dieser Venen verbinden sich mit den hintern Venen der Schale und bilden so einen bedeutenden Zweig, welcher auf der linken Seite der Schale gelegen ist. Ein ähnliches Gefäss entsteht auch auf der rechten Seite. Dieser rechte Zweig läuft an der äusseren Seite des Beckens und der Pfanne nach

vorn, nimmt die Vena cruralis, von dem hinteren Theile des Schenkels kommend, auf, dann die von dem äusseren Theil der Schale kommenden Venen und beugt sich nach innen gegen die Nieren. Diese Vene welche Vena iliaca communis genannt werden kann, läuft zwischen dem hinteren Theil der Schale und dem Ilium nach vorn, und theilt sich in zwei Aeste. Der kleinere derselben biegt sich schräg nach dem äusseren Rande der Niere, nimmt die Venen des hintern Theils der Schale, der Bauchmuskeln und auch einen Zweig, welcher aus einem Foramen intervertebrale hervorkommt neben dem hinteren Theile der Niere, auf, gelangt zum äusseren Rande und der unteren Fläche der Niere und bildet so die äussere zuführende Vene der Niere — die Vena renalis advehens externa.

Der grösste Zweig der Vena iliaca communis läuft gegen die untere Wand des Beckens, nimmt in der Gegend der Pfanne eine von der äusseren Fläche des Schenkels zurückkommende Vene auf, gelangt zu dem Querast des Schambeins, nimmt viele Muskelzweige des hinteren unteren Theils des Bauches auf, wird stärker und geht zwischen die geraden Bauchmuskeln. Hier kommt noch zu ihm ein bedeutender Zweig von dem mittleren Theile der Schale und kleinere Hauptzweige. Der hier gebildete Stamm steigt nun nach vorn und oben mit den Bauchmuskeln bis zur Gegend der Leber, geht nach innen zur Bauchhöhle und nachdem er sich mit einem von dem Vorderfusse kommenden Venenstamme verbunden hat, geht er zum rechten Lappen der Leber. Solche Gefässe liegen an der Bauchwand zwei Venae abdominales anteriores.

Das Blut der Eingeweide des Beckens, der Eierstöcke, Eileiter, Hoden, der Harnblase, des äussersten Theiles des Mastdarms fliesst mit den Venis obturatoriis zu mehreren Zweigen, die unter sich verbunden sind, zusammen, und aus allen diesen Venen wird neben dem Mastdarm ein Stamm gebildet, welcher zum hinteren Theile der Niere sich neigt. Dieser Stamm hat an der unteren Fläche der Niere mit der Vena renalis advehens externa Gemeinschaft und führt als Vena renalis advehens posterior das Blut gleichfalls zur Niere seiner Seite.

Die dritte Vena renalis „Vena renalis advehens anterior“ genannt, wird aus den vorderen und mittleren Venen der Schale, welche in der Gegend der Halswirbel sich vereinigen, zusammengesetzt, sie liegt in einem eigenen Canale, welcher von den Rückenwirbeln auf jeder Seite gebildet wird, und läuft in diesem von vorn bis zum vordern Ende der Nieren nach hinten. Hier biegt sich ein grösserer Zweig derselben nach unten zur unteren Fläche der Niere und verbindet sich durch einige Zweige mit der Vena renalis advehens externa und posterior. Ein kleinerer derselben geht in dem vorhin beschriebenen Canale neben den Wirbeln nach hinten bis zum äussersten Ende der Nieren, von welchen er bedeckt ist, kommt nach innen aus einem Foramen intervertebrale hervor, und verbindet sich mit der Vena renalis advehens externa.

Alle zuführenden Venen der Nieren fliessen an der untern Fläche der Nieren zu einem gemeinschaftlichem Stamme zusammen, aus welchem

mehrere Zweige zu der ganzen Niere geben, und welche sich allein in den Nieren verzweigen, so dass nicht einer mit der Vena renalis revehens Gemeinschaft hat. Die Vena renalis revehens wird an der unteren Fläche einer jeden Niere aus mehreren Zweigen zusammengesetzt. Die Venen einer Niere treten nämlich zuerst zu einer eigenen Vene zusammen und endlich gehen diese beiden eigentlichen zurückführenden Nierenvenen zum Anfange der Vena cava zusammen. Diese Vena cava hat eine bedeutende Grösse, steigt von den Nieren gerade nach vorn, erreicht den hinteren Rand des rechten Lappens der Leber, durchdringt diesen, verbindet sich vor der Leber mit der Lebervene und gelangt so zum Herzen.

Die vorderen Venenstämme sind paarig, sie bilden die Venae anonymae. Jede Vena anonyma wird von der Vena thymica, pectoralis, oesophagea, vertebralis communis und subclavia zusammengesetzt, die letztgenannte wieder aus der Vena brachialis und einer zweiten Vene, von Bojanus „Vena jugularis" genannt. Die wesentlichste Eigenthümlichkeit besteht bei den Schildkröten in der Anwesenheit von Längsvenenstämmen, welche Venae vertebrales vertretend, zur Seite der oberen Wirbelbogenschenkel, also epaxonisch gelegen, die entsprechenden Arterien begleiten; in der Region des Halses ist ein solcher Venenstamm vorhanden, die ebengenannte Vena jugularis von Bojanus; in der vom Rückenschilde bedeckten Rumpfgegend, auf den Wurzeln der Rippen, in dem vom Rückenschilde überwölbten Canale ein zweiter von Bojanus als „Vena azygos" beschrieben, der vorne mit dieser sogenannten Vena jugularis eine Anastomose macht und hinten mit der Vena iliaca sich verbindet; endlich trifft man über den Processus costo-transversales der Schwanzwirbel einen dritten Stamm an, der gleichfalls mit der Vena iliaca in Verbindung steht.

Ausser den schon genannten Venae abdominales anteriores tritt ein zweiter Leberstamm isolirt in die Leber ein, es ist dies der von den Venen des Tractus intestinalis, der Milz und des Pancreas gebildete Pfortaderstamm. Einige Lebervenen treten isolirt in den Sinus venosus des Herzens ein. Bojanus erkannte bei *Emys europaea*, zwischen den Blättern der harten Hirnhaut venöse Sinus.

Die Vena cava inferior mündet mit den beiden Venae anonymae (Venae cavae superiores) in den Sinus venosus ein.

Alphonse Milne Edwards giebt an, dass bei *Emys europaea* die Länge der rothen Blutkörperchen $^1/_{42}$ Millim., bei einer Breite von $^1/_{76}$ Millim., bei *Emys Sigrisz* die Länge $^1/_{48}$ Millim. bei $^1/_{90}$ Millim. beträgt. Ich fand bei *Emys europaea* dass der longitudinale Durchmesser 0,024—0,026 Millim., der Breitedurchmesser 0,015—0,016 Millim. beträgt.

J. Jones (139) verdanken wir einige Mittheilungen über die chemische Zusammensetzung des Blutes. Bei *Chelonia caretta* L. (*Thalassochelys corticata* Rondelet) fand Jones das Blut folgender Weise zusammengesetzt:

Specifisches Gewicht des Blutes	1032,5
Specifisches Gewicht des Serum	1014,8
Feste Bestandtheile in 1000 Theilen Blut	120,81
Feste Bestandtheile in 1000 Theilen Serum	49,44
Feste Bestandtheile in Serum von 1000 Theilen Blut	45,82
Wasser in 1000 Theilen Blut	879,19
Wasser in 1000 Theilen Serum	950,56

1000 Theile Blut enthalten

Wasser	879,19
Blutkörperchen (getrocknete organische Substanzen)	69,99
Albumin, Fett und Extractivstoffe	44,63
Fibrin	2,61
Feste salzige Bestandtheile	3,58

1000 Theile Blut enthalten

Feuchte Blutkörperchen	289,52	Wasser	217,14
		Feste Bestandtheile	72,38
Liquor sanguinis	710,48	Wasser	662,05
		Feste Bestandtheile	48,43

Bei *Chelonura serpentina* (*Chelydra serpentina* L) ist die Zusammensetzung des Blutes folgende:

Specifisches Gewicht des Blutes	1025,5
Specifisches Gewicht des Serum	1013,6
Betrag des enthaltenen Blutes	700 Gr.
Feste Bestandtheile in 1000 Theilen Blut	105,00
Feste Bestandtheile in 1000 Theilen Serum	48,68
Feste Bestandtheile in Serum von 100 Theilen Blut	45,80
Wasser in 1000 Theilen Blut	895,00
Wasser in 1000 Theilen Serum	951,32

1000 Theile Blut enthalten

Wasser	895,00
Blutkörperchen (trockene organische Substanzen)	56,37
Albumen, Extractivstoffe und Fette	43,89
Fibrin	—,35
Feste salzige Bestandtheile	4,39

1000 Theile Blut enthalten

Feuchte Blutkörperchen	235,40	Wasser	176,55
		Feste Bestandtheile	58,85
Liquor sanguinis	764,60	Wasser	718,45
		Feste Bestandtheile	46,15

Bei *Emys*, (*Clemmys Terrapin* Schoepff) ist das

Specifische Gewicht des Blutes	1035,3
Specifische Gewicht des Serum	1012,7
Betrag des erhaltenen Blutes ungefähr	1000 gr.
Feste Bestandtheile in 1000 Theilen Blut	154,72
Feste Bestandtheile in 1000 Theilen Serum	43,83
Feste Bestandtheile in Serum von 1000 Theilen Blut	38,75
Wasser in 1000 Theilen Blut	845,28
Wasser in 1000 Theilen Serum	956,17

1000 Theile Blut enthalten

Wasser	845,28
Blutkörperchen (trockene organische Bestandtheile)	103,82
Albumen, Fett und Extractivstoffe	36,01
Fibrin	4,15
Feste salzige Bestandtheile	10,74

1000 Theile Blut enthalten

Feuchte Blutkörperchen	447,28	Wasser	335,46
		Feste Bestandtheile	111,82
Liquor sanguinis	552,72	Wasser	509,82
		Feste Bestandtheile	42,90

Bei *Emys reticulata* Bosc. (*Clemmys reticularia* Lah) ist das specifische Gewicht des Blutes . . . 1034,00

Feste Bestandtheile in 1000 Theilen Blut	153,02
Feste Bestandtheile in 1000 Theilen Serum	63,58
Feste Bestandtheile in Serum von 1000 Theilen Blut	57,51
Wasser in 1000 Theilen Blut	846,98
Wasser in 1000 Theilen Serum	936,42

1000 Theile Blut enthalten

Wasser	846,98
Blutkörperchen (Trockene organische Bestandtheile)	88,01
Albumine, Fett und Extractivstoffe	54,71
Fibrin	2,51
Feste salzige Bestandtheile	7,79

1000 Theile Blut enthalten

Feuchte Blutkörperchen	372,00	Wasser	279,00
		Feste Bestandtheile	93,00
Liquor sanguinis	628,00	Wasser	567,98
		Feste Bestandtheile	60,02

Bei *Emys* (*Clemmys serrata*) Daudin ist

das specifische Gewicht des Blutes	1026,5
das specifische Gewicht des Serum	1013,7
Feste Bestandtheile in 1000 Theilen Blut	124,59
Feste Bestandtheile in 1000 Theilen Serum	43,03

Feste Bestandtheile in Serum von 1000 Theilen Blut .	39,36
Wasser in 1000 Theilen Blut	875,41
Wasser in 1000 Theilen Serum	956,97

1000 Theile Blut enthalten

Wasser	875,41
Blutkörperchen (feste organische Bestandtheile) . . .	80,67
Albumin, Fett und Extractivstoffe	37,66
Fibrin	1,04
Feste salzige Bestandtheile	5,22

1000 Theile Blut enthalten

Feuchte Blutkörperchen 336,76	Wasser	252,57
	Feste Bestandtheile .	84,19
Liquor sanguinis . . 663,24	Wasser	622,84
	Feste Bestandtheile .	40,40

Bei *Testudo polyphemus* Daudin war die

Quantität erhaltenen Blutes	2500,92
Specifisches Gewicht des Blutes	1030
Specifisches Gewicht des Serum	1018
Feste Bestandtheile in 1000 Theilen Blut	156,62
Feste Bestandtheile in 1000 Theilen Serum	66,41
Feste Bestandtheile im Serum von 1000 Theilen Blut .	60,00
Wasser in 1000 Theilen Blut	843,38
Wasser in 1000 Theilen Serum	938,59

1000 Theile Blut enthalten

Wasser	843,38
Blutkörperchen (trockene organische Bestandtheile) .	87,28
Albumin, Fett und Extractivstoffe	57,78
Fibrin	5,73
Feste salzige Bestandtheile	5,83

1000 Theile Blut enthalten

Feuchte Blutkörperchen 393,56	Wasser	302,67
	Feste Bestandtheile .	90,89
Liquor sanguinis . . 606,44	Wasser	540,71
	Feste Bestandtheile .	65,73

Lymphgefässsystem.

Ausser den schon genannten Schriften von **Bojanus** (4), **Stannius** (22), **Fritsch** (132) u. A. sind noch hervorzuheben:

(144) **Joh. Müller.** Ueber die Lymphherzen der Schildkröten; in: Abhandl. der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1839 (1841). p. 31. — Dessen Archiv p. 1. 1840.

(145) **Panizza.** Sopra il sistema linfatico dei Rettili richerche zootomiche. Pavia 1833.

(146) **Rusconi.** Riflessioni sopra il sistema linfatico dei Rettili. Pavia 1845.

Mit dem Blutgefässsystem in Verbindung steht das Lymphgefässsystem, in welchem die auf dem capillaren Abschnitt des ersteren ausgetretene ernährende Flüssigkeit nach Durchtränkung der Gewebe als Lymphe weiter in den Blutstrom übergeführt wird.

Joh. Müller (144) verdanken wir die Entdeckung der Lymphherzen bei den Schildkröten. Er fand sie zuerst bei einer frisch untersuchten Landschildkröte unter dem hinteren sehr vorsichtig abgenommenen Theil des Rückenschildes, etwas entfernt vom oberen Ende des Darmbeines nach hinten. An denselben Stellen liegen sie nach ihm bei den Flussschildkröten und er sah sie bei zwei lebenden Individuen der *Emys europaea* pulsiren. Nachher untersuchte er sie bei einer lebenden sehr grossen Seeschildkröte (*Chelonia midas*) von 140 Pfund Gewicht. Joh. Müller theilt mit, dass die Lymphherzen bei den Seeschildkröten am leichtesten zu finden sind, theils wegen ihrer sehr bedeutenden Grösse, theils wegen der geringen Entfernung des Darmbeins vom hinteren Rande der Schale, was einen geringeren Umfang der Verletzung erfordert. Man kann sich hier folgendermassen orientiren. Die beiden Organe liegen unter dem hintersten grossen Medianschild der Schale. Theilt man die Mittellinie dieses Hornschildes in drei gleiche Theile und zieht durch die Theilungspunkte Linien senkrecht auf die Mittellinie, so bezeichnet die zweite Querlinie, welche das zweite und dritte Drittel von einander trennt, die Lage der beiden Lymphherzen. Sie liegen nämlich in der Richtung dieser Linie dicht unter der Knochenschale und nur von Zellgewebe und etwas Fett bedeckt. Die genannte Linie bezeichnet bloss ihre Entfernung vom hinteren Ende der Schale. Ihre Lage wird noch weiter folgendermassen bestimmt. Theilt man die bestimmte Querlinie des hintersten Medianschildes in drei gleiche Theile, so bezeichnen die Theilungspunkte wieder genau die Lage beider Herzen und ihrer Entfernung von einander. Um sie blosszulegen braucht man nur jederseits ein viereckiges Stück aus dem hintersten Theil der Schale auszuschneiden, welches den genannten Punkt enthält und sehr vorsichtig abzulösen. Das Lymphherz liegt jederseits dicht hinter dem oberen Ende des Darmbeins. Seine untere Wand ruht auf dem Ursprung des Musculus semitendinosus, sein äusserer Rand grenzt an den inneren Rand vom Ursprunge des Musculus biceps (M. ileo-fibularis). Dicht hinter ihm liegt ein dem Musculus semimembranosus (M. ischio-caudali-tibialis) vergleichbaren Muskel (vergl. Taf. XLVII, Fig. 1).

Das Organ ist unregelmässig rundlich von oben nach unten abgeplattet und hat bei der Seeschildkröte von 140 Pfund einen Durchmesser von beinahe 1 Zoll. Vom äusseren hinteren Theil her nimmt es ein Fascikel sehr starker Lymphgefässe von der Dicke einer Federspule auf, welche die Lymphe von der hinteren Extremität zuführen, am hinteren Theil treten Stränge ein, welche die Lymphe von der hinteren Wand des Bauches zuführen. Das Organ zog sich regelmässig 3—4 Mal in der Minute kräftig zusammen, beide Organe stimmten in ihren Bewegungen bisweilen überein, bisweilen

nicht. Als das eine Herz abgeschnitten wurde, floss bei jeder Contraction die Lymphe in grosser Menge aus. Diese verhielt sich wie die Froschlymphe, ihre Lymphkörperchen sind drei bis vier Mal kleiner als der Längsdurchmesser der Blutkörperchen. Auch nachdem der Schildkröte der Kopf abgenommen war, dauerten die Bewegungen der Lymphherzen fort.

Die innere Wand dieser Organe ist im Allgemeinen glatt, ohne durchsetzende Fortsätze; die den Lymphgefässstämmen entsprechenden Löcher unterbrechen jedoch die Wandung vielfältig. An den Eintrittsstellen liegen Klappen und das Herz lässt in keiner Weise seinen Inhalt nach den Lymphgefässtämmen zurück, sondern nur durch die abführenden Lymphgänge abgehen. An der inneren Seite des Lymphherzen liegt eine Vene und in diese gehen die ganz kurzen abführenden Lymphgänge, ein vorderer und ein hinterer, aus dem vorderen und inneren Umfange des Organs kommend, über. Die Vene begiebt sich unter der Verbindung des Beckens mit der Wirbelsäule vorwärts und wird schliesslich, nach Aufnahme mehrerer Venenäste, die Vena renalis advehens.

Fritsch (132), welcher Gelegenheit hatte ein 155 Pfund Wiener Gewicht schweres Exemplar von *Testudo elephantina* zu untersuchen, giebt an, dass den riesigen Dimensionen gemäss auch die Lymphherzen ungemein stark entwickelt sind und als zwei länglich-eiförmige, platte, hohle Körper auf der Fascie des M. semitendinosus (M. ischio-caudalitibialis), mit dem oberen Rande den Musculus biceps (M. ileo-fibularis) berührend, sitzen. Mit ihrer Längenachse liegen sie nicht ganz derjenigen des Körpers parallel, sondern sind mit dem oberen zugerundeten Ende mehr nach Aussen, mit dem unteren schmälern Ende mehr nach Innen gerichtet. Sie haben eine Länge von 38 Millim. und sind in der obern Hälfte 20 Millim., in der unteren 15 Millim. breit. Ihre Wandungen, die aus quergestreiften Muskelfasern bestanden, waren 1—2 Millim. dick. Im Vergleiche zu der von Joh. Müller gegebenen Abbildung der Lage der Lymphherzen von *Chelonia midas* lagen diese Organe bei *Testudo elephantina* anscheinend viel höher auf dem Beckenrücken, welcher Umstand durch die stärkere Entwickelung der hinteren Extremitäten und ihrer Muskeln herbeigeführt wird. Den inneren Bau betreffend, wichen diese Organe von denen von *Chelonia midas* ab, da sich in ihnen deutliche Trabecularmuskeln vorfanden, während Joh. Müller, wie wir gesehen haben, ausdrücklich anführt, dass keine solche Vorrichtungen bei *Chelonia midas* gefunden werden. Ueberdies wich auch das rechte Lymphgesetz vom linken ab, in Hinsicht auf die Zahl und Richtung der Trabecularmuskeln. In der unteren schmälern Hälfte des rechten Lymphherzens begegnete Fritsch vier Trabecularmuskeln, die im Mitteltheil sehnig sind und von der äusseren Wand entspringend sich auf der linken Seite des Bodens inseriren. Ein fünfter solcher Muskel entsprang von der inneren Wand und inserirte sich auf der äusseren. Die übrige Hälfte dieses Herzens stellt einen ziemlich grossen Hohlraum dar, und es finden sich in demselben bloss zahlreiche Vertiefungen und hin und her verlaufende

sehnige Erhabenheiten. Ganz am oberen Ende sah man in dem Hohlraume zwei Paar Klappen, welche die zwei übereinander liegenden zuführenden Gefässe verschliessen. In der unteren Hälfte des Herzens fanden sich auch zwei Oeffnungen, welche den zuführenden Gefässen angehören. Die eine Oeffnung wurde durch zwei Klappen verschlossen und führte unmittelbar in die grosse Vene, die längs des inneren Randes des Herzens verläuft. Diese unmittelbare Communication des Lymphherzens mit der Vena ischiadica selbst ist bei *Chelonia midas* nicht beobachtet worden, indem Joh. Müller ausdrücklich angiebt, dass die Lymphe aus dem Herzen durch ganz kurze Lymphgänge, einen vorderen und einen hinteren, in die Vene geleitet wird. Die zweite Oeffnung wird ebenfalls von zwei Klappen verschlossen und führt in eine kleinere Vene, welche quer nach Innen unterhalb derjenigen verläuft, in welche die obere Oeffnung geführt hat. Ausser den schon erwähnten zwei grossen zuführenden Lymphgefässen, finden sich noch in der unteren Hälfte vier kleinere, zuführende Gefässe.

Die innere Fläche des Herzens ist glatt und reichlich mit sehnigen Fasern durchflochten. Von der Oberfläche der äusseren Seite des Herzens verlaufen mehrere Muskelbündel gegen den Stamm der grossen abführenden Vene, um als Antagonisten der innern Trabecularmuskeln, bei Erweiterung des Herzens zu wirken. Mit seiner Basis ist das Lymphherz innig mit der darunter liegenden Fascie des Muskels verbunden. Von dem darüber liegenden Rückenschild ist es durch bedeutende Fettballen getrennt.

Von den quer verlaufenden Trabecularmuskeln fanden sich nur zwei im linken Lymphherzen. Als Ersatz für die übrigen mangelnden Trabecularmuskeln spannte sich ein breiter, platter, sehnige Fasern enthaltender Muskel schief, von der ganzen unteren Hälfte der äusseren Wand entspringend, um sich an der oberen, inneren Wand zu inseriren. Nur die Communicationsstelle zwischen der Vena ischiadica und dem linken Lymphherzen war vorhanden, die zweite tiefer gelegene Oeffnung und die dazu gehörige Vene fehlte.

Unsere Kenntniss des Lymphgefässsystemes verdanken wir besonders den Untersuchungen von Bojanus (4), Panizza (145) und Rusconi (146). Indem mir aber die Arbeiten der beiden letztgenannten Autoren nicht zur Verfügung standen, bin ich nur auf die Angaben von Stannius (26) beschränkt, dessen Mittheilungen über das Lymphgefässsystem und das von ihm aufgestellte Schema unter Berücksichtigung der Abbildungen und Beschreibungen von Bojanus und Panizza entworfen ist. Wie wir schon bei der Beschreibung der verschiedenen Organe gesehen haben, sind bei den Schildkröten grössere und kleinere Lymphräume überaus verbreitet.

Ausser diesen Lymphräumen verlaufen mehr oder weniger canal- oder gefässförmige Lymphbahnen, der Längenaxe des Körpers folgend, in den Regionen des Rumpfes und des Schwanzes. Sie folgen gewöhnich dem Verlaufe der grossen Arterienstämme. Ein hypaxonischer Caudal-

stamm weicht an der Grenze von Schwanz- und Rumpfgegend in paarige Schenkel auseinander und die Lymphbehälter der hinteren Extremitäten münden in je einen dieser Schenkel ein. Jeder dieser Schenkel communicirt mittelbar mit einer Vena iliaca. Ein hypaxonisch gelegener, dem Verlaufe der Aorta folgender Behälter pflegt mit dem Vorderende des Caudalbehälters zusammenzuhangen. Sein einfacher Stamm weicht vorne in zwei Schenkel, entsprechend den beiden Aortenwurzeln auseinander, beide dieser Schenkel streben zu den beiden vorderen Venenstämmen, mit welchen sie zusammenhängen.

Nach Stannius erinnert dieser hypaxonische Stamm, vermöge seiner Lagen-Verhältnisse und seiner Theilung an den Ductus thoracicus der höheren Wirbelthiere, zunächst der Vögel.

Andere Lymphbehälter steigen, vom Kopfe aus, zu denselben Venenstämmen hinterwärts. Sie sind gewöhnlich in mehrfacher Zahl vorhanden. Zwei pflegen an der unteren Grenze der dorsalen Muskelmasse zu liegen, andere oberflächlicher. Mit den Enden dieser vorderen Stämme communiciren die Lymphbehälter der vorderen Extremitäten. Sowohl die Enden dieser vorderen Stämme, als auch die paarigen Schenkel des einfachen hypaxonischen Stammes münden mittelbar in die vorderen Venenstämme (Venae anonymae).

Ein weiterer Chylusbehälter ist bei den Chelonii zuerst von Bojanus nachgewiesen (Cisterna chyli: Bojanus).

Bei *Testudo elephantina* fand Fritsch die absteigenden grossen zwei Aortenstämme an ihrem Ursprunge vom Herzen nicht in Scheiden von Lymphgefässen eingeschlossen, sondern diese Scheiden umfassten sie erst 80 Millim. unterhalb der Umbiegungsstelle und bildeten sich durch Vereinigung mehrerer kleiner isolirter Lymphgefässe, welche an der vorderen und hinteren Fläche der Aorta herabliefen und erst an der angedeuteten Stelle sich erweiterten, mit den angrenzenden verbanden und so eine zusammenhängende Scheide bildeten, welche die Aortenstämme von hier an, längs aller ihrer gröberen Verzweigungen begleitet. Diese isolirten Lymphgefässe standen in Verbindung mit grossen unregelmässigen Lymphräumen, welche an der vorderen und hinteren Fläche der Glandula thyreoidea und des Truncus arteriosus sich hinzogen.

Die Wandungen der Lymphgefäss-Scheiden an den Aorten-Stämmen fand Fritsch bei dem von ihm untersuchten riesigen Exemplar ungemein stark und nur um wenig schwächer als die Wandungen der Aorten selbst. Die Breite des Aortenstammes betrug 15 Millim. und die der ihn umgebenden Lymphscheide 21 Millim., woraus zu sehen ist, dass nur ein geringer Zwischenraum für die Lymphe erübrigt, der, wie Fritsch hervorhebt, wenigstens vier Mal kleiner ist als es bei *Emys europaea* der Fall ist.

Die Arteria subclavia erhielt ihren scheidenartigen Ueberzug unmittelbar an dem Grunde der Glandula thyreoidea und bildete eine blosse Fortsetzung des Lymphraumes, der zu jeder Seite der Glandula thyreoidea

gelegen ist. Ausserdem traten noch selbständige Lymphgefässe in die Scheiden der Art. subclavia ein, die ebenfalls mit den erwähnten Lymphräumen communiciren. An den Carotiden fand Fritsch keine Lymphgefässscheiden und alle Lymphgefässe, die aus den vor und hinter der Thyreoidea gelegenen Lymphräumen nach oben an den Hals treten, verlaufen selbständig zu der vielklappigen Thymusdrüse, wo sie sich vielfach verästeln und mit einander anastomosiren.

Die Arteria pulmonalis war an ihrem plötzlich verschmälerten Aste dort, wo er in die Lunge eintritt, nur knapp von der Lymphscheide umgeben, aber während ihres Verlaufes durch die Lunge werden die sie umfassenden Scheiden sehr geräumig. An einer Stelle, wo die injicirte Arterie blos drei Millimeter stark war, betrug die Dicke der Lymphscheide elf Millimeter und das nämliche Verhältniss beobachtete Fritsch auch an den Zweigen der Lungenarterie, welche blos einen Millimeter im Durchmesser hatten.

An der Basis der Glandula thyreoidea fand Fritsch bei *Testudo elephantina* sowohl an der vorderen als hinteren Fläche grosse unregelmässige Behälter, welche sich auch in die Wandungen des Pericardiums einsenkten und nach verschiedenen Richtungen hin, mit den Lymphgefässen und den Lymphschläuchen in Verbindung standen. Die an der vorderen Fläche gelegenen communicirten mit den hinteren und auch noch mit mehreren anderen in der Tiefe zwischen den grossen Arterienstämmen eingelagerten Lymphräumen. Beim Injiciren des Lymphraumes der an der hinteren Fläche der Glandula thyreoidea gelegen ist, füllten sich einzelne Lymphgefässe, welche an der hinteren Fläche der grossen Aortenstämme herabverlaufen und durch Vereinigung mit mehreren anderen die bekannten Lymphscheiden bilden. Nicht nur oberflächlich und im Pericardium finden sich Lymphräume, sondern auch zwischen den Ursprungsstellen der Arteria pulmonalis und der Aorta dextra descendens sind deren eingelagert. Der eine Schlauch war unter der Aorta von unten nach innen und oben und aussen gelegen, hat sehr dicke Wandungen, welche in ihrem Bau an den der Arterien erinnern und mehrere Trabekeln sind in ihm der Quere nach ausgespannt. Das untere blinde Ende ist von einer grösseren und zwei kleineren, mit Klappen verschlossenen Gefässöffnungen durchbrochen, aber das obere Ende ist im directen Zusammenhange mit dem oberflächlichen Lymphraume, welcher auf der linken Hälfte des Pericards sich ausbreitet. Unterhalb des eben beschriebenen Schlauches liegt ein ähnlicher an der äusseren Fläche der Arteria pulmonalis. Die Lagerung dieser Schläuche unmittelbar zwischen die grossen arteriellen Gefässe mag wohl nach Fritsch den Zweck haben, dass die pulsirenden Bewegungen der letzteren auf die Fortbewegung der Lymphe in den knapp daran liegenden Schläuchen einwirke. Es würden somit diese Schläuche als passive Herzen fungiren, welche ihre Räume füllen, wenn die Arterien collabiren und ihren Inhalt entleeren, wenn die Arterien anschwellen. Das Lymphgefässsystem bildet,

wie Fritsch angiebt, längs seines Verlaufes noch an mehreren anderen Stellen schlauchförmige Erweiterungen.

Die innere Fläche der Lymphscheiden ist durch eine grosse Menge von Trabekeln verschiedener Breite, Länge und Richtung an die Adventitia der Arterien befestigt, wodurch in dem Lymphraum ein höchst unregelmässiges, labyrinthartiges Maschenwerk gebildet wird. Diese Trabekeln bestehen zumeist aus Bindegewebe und etwas elastischen Fasern, bei einigen stärkern fand Fritsch glatte Muskelfasern. Durch die dickeren gehen kleine Arterienzweigchen vom Hauptstamm der Aorta durch; andere wegen ihrer Stärke auffallende bestehen aus drei bis vier kleineren Trabekeln, welche von einem gemeinschaftlichen Ueberzuge von Bindegewebe eingeschlossen waren.

Bekanntlich umgeben die Lymphgefäss-Scheiden die Arterien nicht bis zu den feinsten Verzweigungen, sondern trennen sich schon bei den Arterien von mittlerem Durchmesser von denselben als selbständige Lymphgefässe. Die Venen sind nicht von Lymphscheiden umgeben und nur an den ganz grossen Stämmen fand Fritsch zuweilen ein isolirtes Lymphgefäss längs ihrer äusseren Wandung verlaufend. Ueber die grossen lymphoiden Räume in der Mucosa und Submucosa haben wir schon früher gehandelt.

Blutgefässdrüsen.

Milz. Nebennieren. Thyreoidea. Thymus.

Ausser den schon erwähnten Schriften sind noch hervorzuheben:

Milz.

(147) **H. Gray.** On the Structure and Use of the spleen 1854.

(148) **Joh. Müller.** Ueber die Structur der eigenthümlichen Körperchen in der Milz einiger pflanzenfressenden Säugethiere; in: Archiv für Anat. und Phys. 1834.

(149) **W. Müller.** Ueber den feineren Bau der Milz. 1868.

Nebennieren.

(150) **M. Braun.** Bau und Entwickelung der Nebennieren bei Reptilien; in: Arb. aus dem zool.-zoot. Institut in Würzburg. Bd. V. p. 1. 1879.

Unsere Kenntniss über den feineren Bau der Milz bei den Schildkröten verdanken wir besonders W. Müller (148).

Die Milz liegt bei den Schildkröten unmittelbar am Anfang des Enddarms. Ihre Form ist eine abgeflacht rundliche, die Farbe der Schnittfläche braunröthlich, mit zahlreichen grauweissen rundlichen und verästelten Einlagerungen.

Die Kapsel besteht nach W. Müller aus Bindegewebe mit elliptischen, zwischen den Fibrillen liegenden Kernen. Derselbe ist in den äusseren

Lagen lockerer angeordnet, in den innern straffer und hier mit dünnen Zügen spindelförmiger Zellen mit stäbchenförmigem Kern versehen, welche mit glatten Muskeln übereinstimmen. Diese Züge glatter Muskeln liegen hauptsächlich um Venen, welche in reichlicher Zahl in den tiefsten Kapselschichten verlaufen. Die Dicke der Kapsel fand W. Müller im Mittel 0,04; sie schwankt je nach der Grösse der Milz und nach dem Umfang der erhaltenen Venen von 0,03—0,07. Sie giebt an der Innenfläche bindegewebige zarte Fortsätze an die unterliegende Pulpa ab, welche hier in das interstitielle Netzwerk übergehen.

Ein eigentliches Balkennetz konnte Müller in keiner der untersuchten Milzen nachweisen (untersucht wurde *Emys picta*, *Emys serrata* und *Cistudo carolina*). Die einzige Andeutung eines solchen besteht in dünnen, mit glatten Muskeln versehenen bindegewebigen Scheiden, welche sich von der inneren Kapsellage aus auf eine kurze Entfernung längs der grösseren Venen erstrecken.

Das Parenchym setzt sich aus zwei Bestandtheilen zusammen, welche sowohl im frischen als im imbibirten Zustande durch ihre Färbung sich unterscheiden; der braunrothen, am Imbibitionspräparat gelbrothen Pulpa und weissen, am Imbibitionspräparat lebhaft rothen Einlagerungen.

Die Pulpa zeigt, frisch untersucht, eine der Froschmilz entsprechende Zusammensetzung. Am gehärteten Imbibitionspräparat besteht sie nach Müller aus Zellen, einem zarten interstitiellen Fasernetz und Blutkörperchen. Die Zellen sind rundlich, zum Theil eckig oder elliptisch; im Mittel 0,004 Millim. im Durchmesser, von 0,003—0,0056 Millim. schwankend. Zwischen denselben finden sich in manchen Milzen grössere bis 0,008 Millim. messende, welche theils mit gelben, theils mit schwärzlichen Pigmentkörnchen gefüllt sind. Sie bilden bisweilen einen förmlichen Pigmentkranz um die weissen Einlagerungen, welche die Pulpa durchsetzen.

Im Anschluss an die Zellen findet sich ein zartes interstitielles Fasernetz. Dasselbe erscheint theils in glänzenden homogenen, hier und da verbreiterten Fäden, theils in sehr zarten Membranen. Die Zellen der Pulpa liegen theils in, theils an diesem Netz. An den verbreiterten Stellen zeigen viele der Fäden eckige oder rundliche Kerne. Die Zellen bilden mit den interstitiellen Fäden und Membranen kleine Parenchyminseln, welche grösser als bei den Fröschen, kleiner als bei den Schlangen sind. In der Regel sind es Gruppen von 2—4, seltner bis zu 6 Zellen, welche dicht zusammenliegen. Sie umschliessen rundliche oder mehr gestreckte Hohlräume von 0,003—0,012, im Mittel 0,008 Millim. Durchmesser, welche von Blutkörperchen gefüllt sind deren Begrenzung theils unmittelbar von den anliegenden Zellen, theils von dem zarten Fasernetz und seinen membranösen Verbreiterungen gebildet wird.

Der arterielle Theil des Gefässsystems steht in bestimmter Beziehung zu den Einlagerungen, welche in der Pulpa sich finden. Die Arterien sind bis an ihre capillaren Enden von einer Umhüllungsschicht umgeben,

welche aus einer dichten Anhäufung rundlicher, lymphkörperartiger Zellen von durchschnittlich 0,004 Millim. mit einem sehr zarten zwischenliegenden Fasernetz gebildet wird. Die Zellen dieser Umhüllungsschicht besitzen die Eigenthümlichkeit, dass sie bei der Imbibition intensiver sich färben als jene der Pulpa. Dadurch entstehen jene rundlichen und streifigen, hier und da verästelten Einlagerungen, durch welche ihre gesättigt rothe Farbe auf den ersten Blick von der gelbrothen Pulpa sich abhebt. Die Breite dieser rothen Körper beträgt nach Müller bei *Emys serrata* und *Cistudo* 0,1—0,2, bei *Emys picta* 0,15—0,25 Millim.

Die Verzweigung der Arterien erfolgt unter rechten und spitzen Winkeln mit gestrecktem Verlauf der Aeste. Sie bestehen aus Intima, Media und Adventitia. Die Intima zeigt ein Epithel spindelförmiger Zellen mit in das Lumen vorspringenden Kernen, darunter eine bindegewebige Faserlage, auf welche die querverlaufende Muskelschicht der Media folgt, die bis zu Zweigen von 0,02 nachweisbar ist. Die Adventitia besteht an den grösseren Arterien aus einer lockeren fibrillären Bindegewebsschicht mit elliptischen Kernen zwischen den Fibrillen. Ihre Dicke beträgt 0,02 Millim., allmählich verschmälert sie sich bis auf 0,006 Millim.

Die Capillaren zeigen nach Müller bei *Cistudo* einen mittleren Durchmesser von 0,014 Millim. bei *Emys serrata* von 0,012 Millim. Sie bestehen aus einer mit längs gestellten elliptischen 0,0014—0,004 Millim. breiten, 0,008 Millim. langen Kernen versehenen homogenen Membran, welche am Rand als glänzender doppelter Contour erscheint. Mit dem Uebergang der Arterien in Capillaren nimmt die Adventitia an Umfang zu und verändert zugleich ihre Beschaffenheit. Die fibrilläre Bindegewebsschicht lockert sich mehr und mehr auf und verwandelt sich in eine die Capillaren bis gegen die Uebergangsstelle in die Pulpa umhüllende Scheide. Diese Scheide besteht aus einem Netz glänzender Fäden mit elliptischen und dreieckigen Kernen in den Knotenpunkten und durchschnittlich 0,008—0,01 Millim. messenden Interstitien. An der Peripherie verdichtet sich dies Netz zu einer mehr continuirlichen Faserlage und enthält hier zahlreiche elliptische Kerne. In den Interstitien der verzweigten Fäden liegen rundliche, nicht sehr zahlreiche lymphkörperartige Zellen. Die durchschnittliche Breite dieses Netzes beträgt nach Müller bei *Emys serrata* 0,01, bei *Cistudo* 0,012 Millim.; der Durchmesser der ganzen Scheide mit der enthaltenen Capillare 0,03 Millim.

Alle diese arteriellen Gefässe werden von der Umhüllungsschicht wie von einer der ganzen Ausdehnung nach mit Lymphkörpern infiltrirten Scheide umgeben, deren Dicke 0,03—0,06 Millim. beträgt. Sie grenzt an die Adventitia mit einer zellenärmeren lockeren Bindegewebsschicht, so dass zwischen beiden eine schmale, wie durchbrochene Gewebslage sich befindet, welche namentlich an den Capillarscheiden deutlich hervortritt. Die Umhüllungsschicht ist nirgends durch eine Membran von der Pulpa geschieden, ihr an der Peripherie etwas dichteres Fasernetz steht mit jenem der Pulpa allenthalben im continuirlichen Zusammenhang.

Der Uebergang der Capillaren in die Pulpa erfolgt theils durch kurze seitliche Zweige, welche die Umhüllungsschicht durchbrechen, theils und vorwiegend, wie Müller hervorhebt durch gabelige Theilung nahe dem Ende der letzteren. Die Endzweige der Capillaren zeigen einen Durchmesser von 0,007—0,012 Millim.; ihre Wand ist sehr zart und kernreich; die anliegende netzförmige Scheide verdünnt sich an diesen Endzweigen auf einen 0,0056 Millim. im Mittel dicken Zellenbeleg mit glänzenden, von der Capillarwand entspringenden Fäden, welcher von der Umhüllungsschicht bald nicht mehr deutlich gesondert ist. An der Grenze der letzteren angelangt, geht das Capillargefäss gewöhnlich unter mehrfacher Theilung in die Blutbahnen der Pulpa über, indem die kernreiche Membran continuirlich in die Begrenzung der dort vorhandenen Parenchymlücken übergeht.

In der Pulpa bietet die Gefässanordnung ein sehr charakteristisches Verhalten, das — wie Müller hervorhebt — an gut gelungenen Injectionspräparaten zwischen jenem in der Schlangen- und jenem in der Froschmilz gewissermassen in der Mitte steht, der letzteren in der Regel sich mehr annähernd. Der Durchmesser der Blutbahnen unterliegt denselben Schwankungen wie in diesen Milzen, er beträgt bei *Emys serrata* und *Cistudo* im Mittel 0,007 von 0,001—0,01 schwankend. Die Interstitien messen im Mittel 0,01 von 0,005—0,006 Millim. schwankend. Die Begrenzung der Blutbahnen wird gebildet von einer zarten Membran, mit reichlich inliegenden Kernen und an das interstitielle Netz der Pulpa abgehenden Fäden. Die Membran unterliegt noch beträchtlicheren Schwankungen in der Dicke und Ausdehnung als bei den Schlangen, stellenweise erscheint sie mit doppeltem glänzenden Contour, an den meisten Stellen ist sie dagegen äusserst zart, von dem zarten interstitiellen Netz des Parenchyms nicht zu unterscheiden und mit diesem continuirlich zusammenhängend. Die inliegenden Kerne zeigen keine Verschiedenheit von denen des Parenchyms, sie bilden zum Theil vorwiegend die Begrenzung der Injectionsmasse, welche an diesen Stellen in Bahnen sich bewegt, welche als Lücken im Pulpagewebe erscheinen, die einer selbständigen Begrenzung entbehren.

Die Venen beginnen nach Müller als sparrige Aeste von 0,009 bis 0,012 Mill. Durchmesser durch den Zusammentritt mehrerer capillarer Strömchen der Pulpa. Ihre Wand ist an den kleinen Anfangsästen unterbrochen, äusserst zart und dicht mit Kernen besetzt und von der Begrenzung der einmündenden Blutbahnen der Pulpa nicht deutlich verschieden; im weiteren Verlauf wird sie deutlicher, mit längsgestellten elliptischen Kernen versehen.

Die kleinen Venen liegen alle in der Pulpa, zum Theil in unmittelbarer Nähe der Umhüllungsschicht der Arterien, sie gehen hier und da untereinander Anastomosen ein, ohne jedoch einen förmlichen Venenplexus zu bilden. Die Wandung der grösseren Aeste verstärkt sich allmählich durch eine fibrilläre Bindegewebslage, welche die gegen die Kapsel zu

verlaufenden scheidenförmig einhüllt und dünne Züge spindelförmiger Zellen mit stäbchenförmigen Kernen enthält, welche von glatten Muskeln nicht zu unterscheiden sind.

Trotz wiederholter Versuche ist es Müller nicht gelungen, die Lymphgefässe der Schildkrötenmilz zu injiciren. Die Ausfüllung der hier bleibenden Lücke ist wie Müller hervorhebt, um so wünschenswerther, als die Eigenthümlichkeiten in dem Bau der Schildkrötenmilz eine Betheiligung der Lymphgefässe in höherem Grade als bei anderen Wirbelthieren vermuthen lassen.

Thyreoidea und Thymus.

Leydig (71) hat die Thyreoidea an einer lebenden *Testudo graeca* untersucht. Nach ihm liegt sie hier als ein plattrundlicher, ungefähr 4''' grosser Körper von gelbbraunlichem, durchscheinendem Aussehen über den grossen Blutgefässen, nachdem diese aus dem Herzen herausgetreten sind. In ihrer Structur verhält sie sich ganz, wie die Schilddrüse der geschwänzten Batrachier; sie besteht aus verschieden grossen 0,028 – 0,084''' messenden geschlossenen Blasen, die mit deutlichem Epithel ausgekleidet und mit heller Flüssigkeit erfüllt sind.

Ich hatte nur Gelegenheit die Thyreoidea von *Emys europaea* genauer zu untersuchen. Dieselbe stimmt hier sowohl in ihrer Lage als in ihrem Bau mit dem von Leydig bei *Testudo graeca* beschriebenen überein. Die bei *Emys europaea* ebenfalls vollkommen geschlossenen Blasen haben eine sehr verschiedene Grösse, bei einigen beträgt der Durchmesser bis zu 0,6—0,7 Millim., also mit dem blossen Auge sehr gut sichtbar; bei anderen beträgt er kaum 0,030 – 0,040 Millim. (Taf. XXXVII, Fig. 3). Innerlich werden sie von niedrigem Cylinderepithelium ausgekleidet. Die Länge dieser Cylinderzellen beträgt 0,018—0,020 Millim., bei einer Breite von 0,007—0,008 Millim. Jede dieser Zellen umschliesst in ihrer Basis einen grossen ovalen mit Kernkörperchen versehenen Kern. Das Protoplasma ist äusserst fein granulirt, der Inhalt des Kernes ist etwas glänzender (Taf. XXXVIII, Fig. 6). Der Inhalt der Blase besteht auch hier wie Leydig bei *Testudo graeca* gefunden hat, aus einer hellen, eiweissartigen Flüssigkeit. Ringsum wird die Thyreoidea von einer bindegewebigen Membran umschlossen, welche zwischen die Blasen Fortsätze schickt und so dieselben von einander trennt. Diese Fortsätze bilden mit einander ein kleinmaschiges Reticulum, in dessen Maschen hier und dort Kerne abgelagert sind. Bei einem ungefähr 20 Centim. langen Exemplar hatte die Thyreoidea die Grösse einer Linse; ihre Farbe ist bei *Emys europaea* gelb-röthlich. Bojanus hat dieselbe bei *Emys europaea* als Thymus beschrieben.

Dagegen konnte ich bei *Emys europaea* keine Spur einer Thymus finden. Leydig selbst spricht über das Vorkommen dieser Drüse bei *Testudo graeca* ebenfalls nicht. Dagegen giebt er an, dass Ecker, der in Triest eine *Chelonia caretta (Thalassochelys corticata)* frisch hierauf

untersuchte, die Thymus zwischen Arteria carotis und subclavia liegen fand als ein aus mehreren Lappen bestehendes sehr gefässreiches, grauschwärzliches pigmentirtes Organ, das nach seiner Hinweisung auf die Vogelthymus aus länglichen Schläuchen besteht, denen im ganzen Umfange breite Follikel aufsitzen. Stannius giebt an, dass bei der neugeborenen *Chelonia midas* jede Thymus, ähnlich wie bei den Vögeln, die ganze Länge des Halses, vom Unterkiefer bis zum Anfange des Thorax einnimmt. Vielleicht schwindet die Thymus nach vollendeter Entwickelung ganz, denn auch Stannius hebt hervor, es sei auffallend, dass Bojanus in seiner so genauen Anatomie der erwachsenen *Emys europaea* ihrer nicht gedenkt. Dagegen wird aber von anderen Forschern auch bei ausgewachsenen Thieren von einer Thymus gesprochen, so z. B. von Fritsch bei einer riesig grossen *Testudo elephantina*. Owen giebt an, dass bei jungen Individuen der Gattung *Chelonia* die Thymus sich als ein oblonger Körper zeigt, von gelblich weisser Farbe, jederseits zwischen der Arteria carotis und axillaris gelegen; bei älteren Thieren scheint sie nach ihm fettig zu degeneriren.

Auch C. Handfield Jones (Art. Thymus in „the Cyclopaedia Anatomy and Physiology) giebt an, dass er bei jungen Schildkröten ein kleines Organ gefunden hat, welches dem äusseren Aussehen nach zu urtheilen am meisten dem Fett glich, bei genauerer mikroskopischer Untersuchung dagegen deutlich den charakteristischen Bau der Thymus-Drüse zeigte.

Nebennieren.

Die neuesten Beiträge über den Bau und die Entwickelung der Nebennieren bei den Reptilien verdanken wir Braun (150). Die Nebennieren haben im Laufe der Zeit bei den Reptilien eine mehrfache Deutung zu erfahren gehabt. Dieselben wurden zuerst von Morgagni und Bojanus erwähnt und als längliche, drüsige Körper beschrieben, die am inneren Rande der Nieren der europäischen Schildkröte liegen und die sie für Nebennieren halten. Nachher berichtet Nagel (Ueber die Structur der Nebennieren, Müller's Archiv 1836, p. 377), dass wirklich bei *Emys europaea* zwischen den Hoden und Nieren zwei gelblichrothe Körper liegen, die der Form, Lage und Farbe nach wohl den von Morgagni und Bojanus als Nebennieren beschriebenen Organen entsprechen, ob es aber wirklich die Nebennieren sind, vermag er nicht anzugeben. Aus den Angaben von Braun sehe ich weiter, dass unter den Schlangen Morgagni zuerst bei einer *Viper* die fragliche Drüse aufgefunden hat, was auch von Cuvier verallgemeinert ist. Nachher bestätigte Retzius (Anatomisk undersökning öfver några delarof Python bivitt. etc.; in: Abhandl. der Schwed. Akad. der Wiss. Stockh. 1830, p. 18—116. — Isis 1832, p. 511) das Vorkommen der in Rede stehenden Drüsen bei *Python bivittatus*, *Vipera berus*, *Coluber natrix* und *Anguis eryx*. Dagegen giebt Meckel (Abhandl. aus der menschl. und vergl. Physiologie u. Anatomie, Halle 1806)

an, bei mehreren untersuchten Schlangen keine Spur der Nebennieren gefunden zu haben, auch Carus (Grundzüge der vergl. Anatomie. Dresden 1828) spricht sich dahin aus, dass Nebennieren nur Säugethieren und Vögeln zukommen.

Die ersteren genaueren Untersuchungen über die Nebennieren verdanken wir A. Ecker (Der feinere Bau der Nebennieren beim Menschen und den vier Wirbelthierklassen, 1846); bei *Lacerta agilis* bilden dieselben nach ihm längliche, gelbweisse Körperchen von ungefähr $^5/_4$''' Länge und $^1/_2$''' Breite eng an der Vena renalis revehens gelegen; beim Männchen liegen sie zwischen Vene und Vas deferens, beim Weibchen zwischen Vene und Ovarium jederseits. Das wirkliche Vorkommen von Nebennieren bei den Reptilien wurde nachher auch von mehreren Forschern wie Leydig (71), Rathke (16), Stannius (22), Eberth u. A. bestätigt.

Waldeyer (118) dagegen, in seinen Untersuchungen „Eierstock und Ei", giebt an, dass die intensiv gelben Körper, die früher stets für Nebennieren erklärt worden sind, ganz die Structur des Parovariums resp. der Paradidymis der Vögel haben und also diesen entsprechen. Dieser Ansicht Waldeyer's schliesst sich später Leydig (die in Deutschland lebenden Saurier) völlig an, und sagt, dass bei dem weiblichen Thier von *Lacerta agilis*, zwischen Eierstock und Eileiter zwei beachtenswerthe Reste vom Wolff'schen Körper liegen, der eine von stark goldgelber Farbe, den frühere Autoren Nebennieren nannten, der andere Rest von grauer Farbe und weiter hinwärts gelegen, der aus flimmernden Kanälchen zusammengesetzt ist, und dem Nebenhoden entspricht, also Nebeneierstock ist. Neuerdings aber erklärt Braun (150) wieder die goldgelben Körper für wirkliche Nebennieren und ich selbst muss mich dem letztgenannten Autor vollständig anschliessen.

Die Nebennieren bei den Schildkröten liegen als zwei längliche, goldgelbe Körper an der inneren Fläche der Nieren auf den Venae renales revehentes, zwischen diesen und dem Vas deferens, resp. Oviduct.

Wie bei den von Braun (150) beschriebenen Nebennieren von Schlangen und Sauriern, so fand ich auch die Nebennieren der Schildkröten (*Emys europaea*) aus zwei Substanzen zusammengesetzt; die eine besteht aus verschieden geformten Haufen von gelben Zellen, die andere kann mit Braun als Röhrensubstanz bezeichnet werden. Die Haufen von gelben Zellen bekommt man am schönsten zu sehen, wenn man feine Querschnitte der Nebenniere anfertigt, welche in Lösungen von Chromsäure von 1 % oder in den von Bi-chrom. Kal. von 3 % und nachher in Alkohol gehärtet worden sind. Schon durch Henle ist es bekannt, dass die Chromsäure gewisse Zellen der Säugethiernebennieren braun färbt und Braun hat dies neuerdings für die Nebennieren der Schlangen und Eidechsen bestätigt. Aehnliches gilt auch für die Schildkröten.

Im frischen Zustande sind diese Haufen von Zellen nicht braun, sondern gelb gefärbt und die gelbe Farbe rührt von einer sehr grossen

Menge kleinster Körnchen her, welche von gelblichem, stark lichtbrechendem Aussehen sind. Werden die Nebennieren unmittelbar in absolutem Alkohol gehärtet, so war nachher an feinen Querschnitten von der gelben Farbe nichts mehr zu sehen. Während die Chromsäure also die gelben Zellen dunkelbraun färbt, scheinen sie in absolutem Alkohol vollständig aufgelöst zu werden. Aber nicht allein Chromsäure-Lösungen, sondern auch die von Bi-chrom. Kal. haben eine ähnliche Wirkung. Auch Eberth (die Nebennieren, in Stricker's Handbuch der Gewebelehre) giebt an, dass die Zellen, welche er als „Markzellen" bezeichnet, intensiv gelb und braun gefärbt werden, während die anderen Zellen, die er als „Rinde" bezeichnet, wie andere Gewebe tingirt werden. Diese Reaction, die, wie Eberth hervorhebt, in gleicher Intensität bei den verschiedensten Thieren sich findet, wird durch Einwirkung von Alkohol vereitelt.

Die Haufen von braunen Zellen sind wie bei Schlangen und Sauriern verschieden dick, zuweilen bilden sie mehrere Reihen neben einander, manchmal bestehen sie nur aus einer Zellenreihe; ihre Gestalt selber ist selten rundlich, gewöhnlich mehr oder weniger polyedrisch, sie liegen nicht, wie Braun bei Schlangen und Sauriern erwähnt, nur an der dorsalen Fläche, sondern strecken sich fast um die ganze Peripherie herum und auch ziemlich tief in die zweite (die Röhren-) Substanz hinein, obgleich sie am mächtigsten an der dorsalen Fläche entwickelt sind. Die Pigmentirung dieser Zellen ist sehr verschieden, einige sind mit den eben beschriebenen Pigmentkörnchen strotzend gefüllt, bei anderen dagegen sind sie nur sehr gering entwickelt, dann aber gewöhnlich etwas grösser (vergl. Taf. XXXVII, Fig. 6).

Die zweite Substanz, die Röhrensubstanz, bildet den bei weitem grössten Theil der Nebennieren und zeigt ziemlich dicke, (0,04 – 0,15 Millim.) unregelmässig gebildete Schläuche oder Röhren. Im frischen Zustande untersucht, ist es äusserst schwierig ihre Structur genauer kennen zu lernen, indem sie zum grössten Theil aus zahllosen kleineren und grösseren Fetttröpfchen bestehen. Sind dagegen die Nebennieren vorher in Lösungen von Chromsäure oder von Bi-Chrom-Kali und nachher in Alkohol, oder was noch besser ist, unmittelbar in absolutem Alkohol gehärtet, und untersucht man sie dann auf feinen Querschnitten, besonders nach Färbung mit Pikrocarmin, dann ergiebt sich, dass die Röhren ebenfalls aus blassen rundlichen, zuweilen mehr kegelförmigen, mit einem Kern versehenen Zellen bestehen. Vom Vorhandensein zahlreicher Fetttröpfchen ist nichts mehr zu sehen, dagegen erblickt man eine überaus grosse Menge feiner Krystallnadeln, welche in Haufen bei einander liegen. Während durch Färbung mit Pikrocarmin das Protoplasma dieser Zellen durchaus nicht, der Kern dagegen deutlich und das Kernkörperchen noch deutlicher sich tingirt, wird das Plasma der gelben Zellen (wenn die Nebennieren nämlich unmittelbar in absolutem Alkohol gehärtet sind) blassröthlich gefärbt, so dass dadurch schon, abgesehen noch von den zahlreichen glänzenden Krystallnadeln, die beiderlei Substanzen deutlich von einander zu erkennen

sind. Demnach ergiebt sich also, dass auch wirklich die Röhrensubstanz aus Zellen besteht. Leider habe ich nur entweder allein in absolutem Alkohol oder in Bi-chrom-Kali von 3 % und nachher in gewöhnlichem Alkohol, oder in Chromsäure-Lösungen von 1 % und nachher in gewöhnlichem Alkohol gehärtete Nebennieren untersucht, und nicht solche welche allein in Lösungen von Chromsäure oder Bi-chrom-Kali gehärtet sind. Es fragt sich also, hat der Spiritus oder die Chromsäure oder das Bi-chrom-Kali die eigenthümliche Wirkung auf die Fetttropfen der Röhrensubstanz ausgeübt? Indem aber auch nur in Lösungen von Bi-chrom-Kali von 3 % und nachher in gewöhnlichem Alkohol gehärteten Nebennieren auf feinen Querschnitten untersucht, dieselben Haufen von Krystallnadeln zeigen, mit vollständigem Schwunde der Fetttröpfchen, so wird man diese eigenthümliche Wirkung wohl nur dem Spiritus zuschreiben müssen, denn es ist kaum denkbar, dass dieselbe auf Rechnung des Bi-chrom-Kal. zu stellen ist. Ich will noch bemerken, dass die vorher in Lösungen von Bi-chrom-Kali von 3 % gehärteten Nebennieren, bevor sie untersucht wurden, längere Zeit in gewöhnlichem oder auch in absolutem Alkohol bewahrt waren. Ich habe diese Thatsachen darum so besonders hervorgehoben, weil Braun in dieser Beziehung zu einem ganz anderen Resultate gekommen ist.

Nach Braun besteht die Röhrensubstanz aus unregelmässigen, sich verzweigenden Röhren, deren Zellen völlig verfettet sind, jedoch bei geeigneter Behandlung den Kern noch erkennen lassen, das Fett ist oft in das Lumen der Röhre eingetreten. Die starke Verfettung ist der Grund, warum Braun bei der durch sie bedingten Undurchsichtigkeit der Röhren am frischen Präparat, sich von der Anwesenheit der Kerne nicht überzeugen konnte. Bei einem in Chromsäure und hierauf in Spiritus gehärteten Präparat, das nach der Durchfärbung mit Pikrocarmin in Paraffin eingebettet und geschnitten wurde, erkannte Braun keine Spur von Fett in der Marksubstanz, vielmehr bestand dieselbe hier nach ihm aus Zellsträngen, die in mannichfacher Weise gewunden sind, sich theilen und welche von epithelartig angeordneten wie es scheint cylinder- oder kegelförmigen Zellen gebildet werden. Mit Ausnahme der mehr tangential getroffenen Stellen ist die Wandung von einer der Wand ziemlich dicht anliegenden Reihe von ovalen Kernen besetzt, die ein deutliches Kernkörperchen zeigen. Zwischen den Kernen sind ganz deutlich Lumina zu sehen, die ungefähr einen cylindrischen Abschnitt der hellen Zwischensubstanz um jeden Kern als Zelle abgrenzen. Erst der Vergleich mit nur in Spiritus gehärteten Nebennieren ergab, dass man es hier mit einem Kunstproduct zu thun hat, verursacht durch die Chromsäure. Dass die Chromsäure allein die Wirkung ausübt, zeigten Schnitte, die durch in Chromsäure und schwachem Spiritus gehärtete Nebennieren gemacht wurden, wobei sowohl die Wirkung der Chromsäure wie des Spiritus auf wenige Stunden beschränkt war. Die Fetttropfen waren durch die Chromsäure ganz gelöst oder wenigstens derart verändert worden, dass sie nicht

mehr zu erkennen sind. Diese Thatsache legt, wie Braun hervorhebt, mit Recht die Frage nahe, ob man es hier mit einem echten Fett zu thun hat, indem sonst die Fettzellen der Reptilien durch Chromsäure gar nicht alterirt werden, bei anderen Wirbelthieren verhält es sich ebenso. Ich glaube aber nicht, dass die Chromsäure diese eigenthümliche Wirkung auf die Fetttropfen ausübt, denn wie gesagt, auch nach Härtung in Lösungen von Bi-chrom-Kali und nachher in Alkohol findet man die Haufen von feinen Krystallnadeln. Auch in dem ebenerwähnten Falle, aus welchem Braun den Schluss ableitet, dass die Chromsäure die eigenthümliche Wirkung auf das Fett ausübt, waren die Nebennieren, wenn auch für kürzere Zeit, in Spiritus gewesen. Ich konnte mich — wie Braun bei *Lacerta* — bei *Emys europaea* ebenfalls leicht von der Anwesenheit wirklicher Ganglienknoten überzeugen, ob auch hier ein Uebergang von sympathischen Ganglienzellen zu den braunen Zellen vorkommt, kann ich nicht mit Bestimmtheit sagen.

Respirations-Organe.

Ausser den schon genannten Schriften sind noch hervorzuheben:

(151) **J. Henle.** Vergleichend-anatomische Beschreibung des Kehlkopfs. 1839.

(152) **H. Rathke.** Ueber die Luftröhre, die Speiseröhre und den Magen von *Sphargis coriacea*; in: Joh. Müller's Archiv, 1846, p. 292.

(153) **Mitchell** and **Morehouse.** Researches upon the Anatomy and Physiology of Respiration in the *Chelonia*; in: Smithson. Contributions. Vol. XIII, 1863.

(154) **F. E. Schulze.** Die Lungen; in: Stricker's Handbuch der Gewebelehre des Menschen und der Thiere, 1871, p. 480.

Kehlkopf.

Wie bei den Amphibien verdanken wir unsere Kenntniss über den Bau des Kehlkopfes besonders den schönen umfassenden Untersuchungen von Henle.

Bei den Amphibien haben wir schon gesehen, dass bei *Coecilia* die Seitenknorpel nach unten hin zu Luftröhrenringen sich entwickeln, dadurch, dass die queren Aeste derselben einander hinten in der Mittellinie erreichten und die absteigenden Theile verschwanden, welche am oberen Theil der Stimmlade wie Brücken die queren Aeste zusammenhielten.

Sobald einzelne Ringe gebildet sind, ist die Stimmlade in Kehlkopf und Luftröhre zerfallen; die Luftröhre ist der Theil derselben, dessen Knorpelgerüste aus einer Reihe getrennter geschlossener oder offener Ringe besteht; der Kehlkopf dagegen, der immer am oberen Ende sich befindet, wird zusammengesetzt durch die Seitenknorpel, soweit dieselben

noch durch verticale Leisten zusammenhängen. Es besteht also auch nach Henle der Kehlkopf nicht aus verwachsenen Luftröhrenringen, sondern vielmehr die Luftröhre aus zerfallenen Kehlkopfsringen. Unter den Batrachiern ist *Coecilia* die einzige, bei welcher Luftröhrenringe vorkommen und auch hier erscheinen sie erst weit unten, sind noch unregelmässig geformt und reichen nur an einer Seite auf die vordere Wand hinüber. Unter den drei höheren Ordnungen der Reptilien und bei allen höheren Wirbelthieren wird aber der grösste Theil des unpaaren Respirationscanals von isolirten Luftröhrenringen gebildet, und im Allgemeinen überwiegt mit fortschreitender Entwickelung die Länge der Luftröhre immer mehr gegen die Länge des Kehlkopfes, es sind verhältnissmässig immer weniger Ringe, die in dem Knorpelgerüst des letzteren verbunden bleiben. Die Trachealringe der Coecilien sind hinten geschlossen und vorn offen, die der höheren Gattungen sind entweder ganz ringförmig geschlossen oder hinten offen. Bei den Schildkröten sind mit Ausnahme von *Testudo*, *Sphargis* und *Chelonia* die ersten Luftröhrenringe offen.

Kehlkopfknorpel.

Cartilago crico-thyreoidea. Die Cartilago crico-thyreoidea bildet sich dadurch, dass von dem absteigenden Seitenknorpel — wie man dies bei den (niederen) Amphibien antrifft — quere Aeste abgehen, welche zusammentreten und mehr oder minder deutlich geschiedene Ringe bilden. Zuerst zeigt sich der Kehlkopf verschiedener Schildkröten verschieden in der Zahl der einzelnen Ringe, welche zum Kehlkopf zusammentreten. Henle zählte 5 zusammenhängende Ringe bei *Trionyx* und *Testudo*, bei *Emys* dagegen nur zwei. Ausser der Zahl der Ringe beruht nach ihm die Mannigfaltigkeit der Formen ferner auf der verschiedenartigen Entwickelung der queren Fortsätze und danach lassen sich nach Henle die Kehlköpfe in mehrere Abtheilungen oder Gruppen ordnen, die aber durch mancherlei Uebergänge in einander fliessen.

I. Die vordere Wand besteht aus deutlich und gleichmässig gesonderten Ringen (keine Repräsentanten unter den Schildkröten).

II. Die Ringe der vorderen Wand verschmelzen, jedoch so, dass Spuren der Interstitien zurückbleiben (unter den Schildkröten nur bei *Cinosternum clausum*). Vergl. Taf. XLVIII, Fig. 3.

III. Die Ringe des Kehlkopfs sind an der vorderen Wand theilweise zu einer einfachen Platte verschmolzen. Einen oder mehrere derselben aber, und zwar immer die untersten, werden noch durch Interstitien oder durch Reste von Interstitien getrennt. (Alle Schildkröten mit Ausnahme von *Cinosternum*.)

Hervorgehoben verdient noch zu werden, dass die Interstitien von oben nach unten allmählich verschwinden (*Testudo*, *Sphargis*).

Nach der Bildung der hinteren Wand kann man nach Henle die hierher gehörigen Schildkröten folgendermassen weiter abtheilen:

a) Der Schildringknorpel ist hinten, wie vorn aus unvollkommen verschmolzenen Knorpelringen gebildet (*Trionyx* — siehe Taf. XLVIII, Fig. 1 —; *Sphargis* — Taf. XLVIII, Fig. 17.) Die Trennung der Ringe reicht in der hinteren Wand weiter hinauf bei *Trionyx*, in der vorderen bei *Sphargis*.

b) Ganz solid ist die hintere Wand der Cartilago crico-thyreoidea bei *Testudo* (vergl. Taf. XLVIII, Fig. 10) und auch bei *Chelonia* (Taf. XLVIII, Fig. 14) sieht man keine Spur der Zusammensetzung aus Ringen, dagegen wie bei *Emys* (vergl. Taf. XLVIII, Fig. 15) die Abtrennung des obersten Theiles.

IV. Jede Spur von häutigen Zwischenräumen in der vorderen Wand ist verschwunden (nicht bei Schildkröten).

Nachdem nunmehr die Entwickelung des Schildringknorpels im Allgemeinen dargestellt worden ist, verdienen die Fortsätze desselben an der vorderen obern und an der hinteren Spitze, so wie an den Seiten noch eine besondere Betrachtung.

Die vordere obere Spitze entsteht dadurch, dass die obersten vordersten Querfortsätze in einen Winkel zusammentreten und dies geschieht deutlich überall bei den Reptilien, wo die einzelnen Kehlkopfringe in der vorderen Wand noch getrennt sind.

Der obere Winkel, den die beiden obersten, zusammenstossenden Querfortsätze mit einander bilden, ist zuweilen abgerundet, meistens aber spitz und kann sich in einen längern und kürzern schmalen Fortsatz verlängern. (Processus epiglotticus Henle.)

Wenn nun die vorderen Hälften der Kehlkopfringe zu einer durchbrochenen oder soliden Knorpelmasse verschmelzen, so stellt der obere Rand derselben in seiner einfachen Form einen mehr oder minder stark gewölbten Bogen dar, wie im Allgemeinen bei den Schildkröten vorkommt. Es bildet sich aber dieser Rand nach zwei verschiedenen Richtungen aus, indem in der Mitte derselben entweder eine Einbiegung erscheint, oder der mittlere Theil sich in eine Spitze erhebt. Eine ganz schwache Einkerbung des obern Randes findet sich bei *Emys* (Taf. XLVIII, Fig. 4 und 7). Zugespitzt dagegen ist der obere Rand bei *Sphargis* und es zeigt sich hier wieder der Anfang eines Processus epiglotticus. Auch bei *Chelonia* (vergl. Taf. XLVIII, Fig. 13, 14 und 15) erhebt sich der mittlere Theil des oberen Randes in eine Spitze, die sich nach hinten krümmt, zu jeder Seite derselben ist der Rand zweimal eingebogen und von der Spitze steigt an der inneren Fläche des Knorpels eine Längsfirste herab, die sich bei den Vögeln weiter zu der longitudinalen Scheidewand des Kehlkopfs und selbst der Luftröhre entwickelt.

Der obere Halbring, welcher bei *Cinosternum* (vergl. Taf. XLVIII, Fig. 3 *δ*) die Giessbeckenknorpel trägt, ist bei *Emys* durch zwei Nähte jederseits von den Seitenwänden des Schildringknorpels getrennt und zu einem selbständigen Kehlkopfstück (Taf. XLVIII, Fig. 5 [d]) geworden. Es hat, da es die Gelenkflächen für die Giessbeckenknorpel trägt, den

wesentlichsten Theil der Bedeutung der Cartilago cricoidea der Säugethiere und wird auch von Henle mit diesem Namen bezeichnet. Der Rest des bisher Schildringknorpel genannten Ringes ist daher Schildknorpel. Er ist bei *Emys* hinten offen, doch liegen einige unvollkommene Knorpelstückchen in dem untern häutigen Theil der hinteren Wand. Bei *Chelonia* (Taf. XLVIII, Fig. 13, 14 u. 15) ist der Schildknorpel auch hinten völlig geschlossen und trägt in der Mitte des obern Randes eine Hervorragung (*β*). Dieser entsprechend ist der untere Rand der Cartilago cricoidea concav, seine Seitenränder stehen theils mit der Cartilago cricoidea, theils mit den untern Winkeln der Giessbeckenknorpel in Verbindung, theils liegen sie frei; der obere Rand endlich ist in eine nach hinten umgebogene Spitze (*δ'*) verlängert.

So lange die Cartilago arytaenoidea noch unzertrennlich mit dem Schildringknorpel zusammenhängt, ist sie entweder ganz schmal, oder doch an der Basis schmal, daher lanzen-myrtenblattförmig u. s. w. So ist sie auch noch, wo schon eine Naht zwischen ihr und der Cartilago thyreo-cricoidea gebildet ist, so lange die Trennung noch nicht constant geworden, also bei den meisten Schildkröten und den schlangenartigen Sauriern. In allen Gattungen aber, in denen die Trennung von Giessbecken- und Schildringknorpel eine vollständige ist, ist die Grundform des ersten ein Dreieck. Mit der einen Seite oder Basis sitzt er auf dem obern Rande des Schildringknorpels; diese Seite kann gerade sein, concav oder convex und selbst winklig, je nachdem der obere Rand des Schildringknorpels gerader oder gebogen ist. Die zweite Seite des Dreiecks sieht nach hinten, gegen die entsprechende Seite des Giessbeckenknorpels der anderen Seite und begrenzt den Kehlkopfeingang ganz oder theilweise. Die dritte Seite endlich ist die äussere, oft sehr genau mit dem vordern, obern Rande des Schildringknorpels oder dem Seitenrande des Processus epiglotticus verbunden, oft auch durch einen ansehnlichen Zwischenraum von demselben getrennt, so dass zwischen beiden eine leere häutige Falte, entsprechend dem Ligamentum ary-epiglotticum der Säugethiere sich hinzieht.

Die obere Spitze der Cartilago arytaenoidea ist bei *Emys* und *Chelonia* im Winkel gekrümmt, aber nach aussen, wodurch der Giessbeckenknorpel dieser Thiere dem des Menschen sammt den Santorinischen Knorpeln auffallend ähnlich wird. Seine Basis ist bei den genannten Schildkröten im Verhältniss zur Spitze sehr breit. Sie ruht noch zum grössten Theil auf dem Schildknorpel. Die hintere Spitze dagegen und der untere Theil des inneren Randes articulirt mit dem Ringknorpel, der übrige Theil des inneren Randes und der äussere sind frei.

Nach einer anderen Seite hin verändert sich der Giessbeckenknorpel bei *Trionyx, Cinosternon* und *Testudo*. Bei *Trionyx* wird der untere Rand des Giessbeckenknorpels concav und erhebt sich in seiner Mitte vom oberen Rande des Schildringknorpels. Die anomalen Giessbeckenknorpel von *Cinosternon* und *Testudo* lassen sich leicht aus der Form von *Trionyx*

ableiten. Es sitzt nämlich hier der vordere Winkel der Cartilago arytaenoidea nicht mehr auf, sondern liegt frei im Fleische. Der vordere Ast des Bogens krümmt sich rückwärts oder verschwindet, und so bleibt der schmale bogen- oder stiefelförmige Giessbeckenknorpel (vergl. Taf. XLVIII, Fig. 3, 10) zurück.

Kehlkopfmuskeln.

M. constrictor laryngis.
Constrictor glottidis: Bojanus No. 24.
Constrictor laryngis: Henle.

Die Fasern des M. constrictor laryngis kommen von dem Theil des Zungenbeinkörpers, der durchbrochen und auch vom Membran ausgefüllt ist. Sie entspringen ringsum vom Rande der Grube, in welcher der Larynx ruht, treten convergirend zusammen unter dem M. dilatator durch und vereinigen sich mit einander hinten auf dem Ringknorpel, doch gehen bei *Testudo* einige Fasern in die Basis der Giesskannenknorpel, so wie auch in die Haut der Speiseröhre über und bei *Chelonia* heftet sich ein Theil der Muskelfasern an die Cartilago cricoidea.

Vom Zungenbein und zugleich mit einigen Bündeln vom Schildknorpel selbst, kommt der M. compressor bei *Emys* vor, verhält sich übrigens ganz wie bei *Chelonia* und setzt sich auch wie bei dieser hinten an den Ringknorpel fest.

M. dilatator laryngis.
Dilatator laryngis: Henle.

Er entspringt vom Seitentheil des unteren Randes des Schildringknorpels (Taf. XLVIII, Fig. 11[h]); seine Fasern laufen, den Compressor bedeckend, ziemlich gerade nach aufwärts, breiten sich aus oder treten in eine Sehne zusammen und inseriren sich an die obere Spitze des Giessbeckenknorpels.

Epiglottis. In der einfachsten Gestalt ist die häutige Epiglottis nur eine schmälere oder breitere Querfalte mit geradem, freiem Rande hinter der Zungenwurzel, die an den Seiten so in die Haut des Schlundes übergeht, dass sie beständig auf den Kehlkopf herabgedrückt und nicht fähig ist, sich aufzurichten. So erscheint sie bei den Schildkröten (vergl. Taf. XLVIII, Fig. 12 G) ausser *Testudo*. Letztere gehört zu den Reptilien, bei welchen keine Art von Falte vor dem Kehlkopfeingang liegt.

Stimmbänder.

Die Stimmbänder sind unter den Reptilien bei weitem nicht so allgemein wie unter den Anuren. So fehlen sie z. B. den Schlangen durchaus. Bei den Schildkröten ist die innere Wand des Kehlkopfs ganz glatt; nur steht bei einigen der untere Rand des Giessbeckenknorpels gegen die Kehlkopfhöhle hin, etwas über den obern Rand des Schildringknorpels vor und verengt dadurch das Lumen des Larynx. Dies ist besonders bei

Chelonia merklich, wo die Basis des Giessbeckenknorpels einen unregelmässigen Vorsprung nach innen macht, wodurch die Wirkung des M. dilatator noch vermehrt werden kann. Beide Vorsprünge nähern sich vorn einander und der Raum zwischen ihren vorderen Enden wird durch die zugleich zu beschreibende Längsfirste des Schildknorpels ausgefüllt.

Die Leiste bildet einen dreieckigen, nach oben schmalen, nach unten sich zuspitzenden Vorsprung nach innen, durch den die Kehlkopfhöhle unvollkommen in zwei seitliche Hälften getheilt wird. Aehnliche longitudinale Vorsprünge nach innen von der vorderen und von der hinteren Wand ausgehend, sind schon bei der männlichen *Pipa* beschrieben. Sie finden sich sonst nur noch bei *Chelonia* und *Testudo*. Bei *Testudo* ist die ganze vordere Wand durch eine nur häutige und sehr wenig vorspringende Leiste getheilt.

Luftröhre und Lungen.

Wie wir schon gesehen haben (S. 338) erhebt sich bei *Chelonia* der mittlere Theil des oberen Randes der Cartilago thyreoidea in eine Spitze, die sich nach hinten krümmt und von welcher an der inneren Fläche des Knorpels eine Längsfirste herabsteigt. Es ist dies die Anlage einer Bildung, welche viel entwickelter ist bei *Sphargis*, wo wie von Rathke (152) nachgewiesen wurde, innerhalb der Luftröhre eine Scheidewand vorkommt, die dieselbe in zwei Seitenhälften theilt. Jedoch ist sie verhältnissmässig kürzer als bei den Vögeln, indem sie bei *Sphargis* von der Theilungsstelle des Stammes in seine beiden Aeste nicht völlig bis zu dem zweiten Drittel desselben hinreicht. Dass sie aber nicht etwa nur durch ein dichtes Beieinanderliegen, oder durch eine Verwachsung der vorderen Hälften der Luftröhrenäste bewirkt worden ist, davon hat sich Rathke hinreichend überzeugt. Von dem Kehlkopfe bis zu dieser Scheidewand hin sind die Knorpelringe der Luftröhre ziemlich breit und dick; in dem ganzen Abschnitte aber, in welchem sich die Scheidewand befindet und an welchem dieser gegenüber die Luftröhre an ihrer obern und untern Seite eine schwache Längsfurche bemerken lässt, sind die Ringe beinahe nur halb so breit und ausserdem viel dünner. Auch sind nicht alle Ringe dieses Abschnittes, wie es an denen des anderen oder vorderen Abschnittes der Fall ist, ganz vollständig und geschlossen, sondern einige von ihnen erscheinen nur als unterbrochene oder offene Ringe und sind mitunter an ihrem einen Ende in zwei kurze Aeste gespalten. Die Scheidewand aber enthält eine einfache Reihe von senkrecht stehenden Knorpelstreifen und von diesen erscheinen die meisten als Strebepfeiler im Innern eben so vieler Ringe, mit denen sie an ihren beiden Enden verschmolzen sind, die übrigen hingegen als ein mehr oder weniger einwärts gekrümmtes Endstück ebenso vieler offener Ringe, mit denen sie an ihren beiden Enden verschmolzen sind, so dass mitunter ein solcher Ring beinahe die Form eines arabischen q erlangt hat. Uebrigens ist die

Scheidewand ungefähr ebenso dick, wie die untere, hingegen etwas dünner als die obere Wandung des Luftröhrenstammes.

Die Luftröhre spaltet sich allgemein in zwei Bronchi. Ihre Länge ist verschieden. Bei der Gattung *Testudo* ist sie kurz und ihre Theilung in die beiden Bronchi erfolgt bei einigen Arten schon bald hinter dem Zungenbeine; bei den übrigen Schildkröten ist sie länger, ihre Spaltung liegt tiefer.

Die Gattung *Cinixys* ist durch Krümmungen der Luftröhre, wie der Bronchi ausgezeichnet. Dem Gerüste der Luftröhre, wie der Bronchi sind Knorpel eingelagert. Gewöhnlich bilden dieselben keine vollständig geschlossenen Ringe, sondern ist ein grosser oder kleinerer Theil häutig. Bald bilden die Ringe Bogen, die einfach oder zweischenkelig sein können; Uebergänge zweier und mehrerer Bogen in einander kommen oft an einzelnen Stellen vor.

Innerlich werden Luftröhre und Bronchi von einer Schleimhaut ausgekleidet, welche folgenden Bau zeigt. Das Epithelium besteht aus einem 0,060—0,065 Millim. hohen Flimmerepithelium, welches sehr reich an Becherzellen ist. Die Schleimhaut selbst ist gewöhnlich nur sehr dünn und sehr reich an Blutgefässen und grossen lymphoiden Räumen. Schleimdrüsen habe ich in derselben nicht beobachtet. Zuweilen wird der zwischen dem Epithelium und dem Knorpel des Bronchus sich befindende Raum von einem Lymphraum vollständig eingenommen (vergl. Taf. XLV, Fig. 3).

Während die Lungen mancher Saurier (*Anguis*, *Lacerta* u. A. sich im Baue der Lufträume von der einfachen Amphibienlunge nicht wesentlich unterscheiden, treten bei den Schildkröten Scheidewände gewöhnlich in bedeutender Zahl auf, durchsetzen das ganze Binnenlumen der Lufträume und verschmelzen vollständig mit der röhrenartigen Verlängerung des in denselben hineinragenden Bronchus, so dass also jede Lunge in eine Anzahl neben einander liegender, nicht mehr unter sich communicirender, sondern nur noch von der Bronchusfortsetzung aus zugängiger, gewöhnlich in zwei Reihen angeordneter Blindsäcke getheilt ist.

An den Innenwänden dieses die einzelnen Abtheilungen bedeckenden Alveolenparenchyms springen wieder Maschen vor, welche engere zellenähnliche Maschen umgrenzen. Die von rundlichen Oeffnungen durchbrochene, eine fast gerade verlaufende Röhre darstellende, bei den Schildkröten in die Lungen gewöhnlich weit nach hinten hervorragende Fortsetzung des Bronchus besitzt in ihrer übrigens faserig bindegewebigen Wandung zahlreiche, aus hyalinem Knorpel bestehende, glatte, oft anastomotisch verbundene Knorpelringe, deren gegenüberstehende scharfe Ränder durch eine straffe, elastische Längsfasermasse verbunden werden (F. E. Schulze).

Als histologische Grundlage des ganzen Lungengewebes findet sich bei den Schildkröten, wie bei allen Amphibien und Reptilien ein von feinen elastischen Fasernetzen durchzogenes faseriges Bindegewebe, in welchem sternförmige, mit brauner oder schwarzer körniger Masse erfüllte

Pigmentzellen bei einigen, wie z. B. *Trionyx, Chelonia* sehr reichlich, bei anderen, *Testudo, Emys* spärlich vorkommen, bei noch anderen, wie z. B. *Chelemys, Chelodina* vollständig fehlen.

Das bindegewebige Stroma des übrigen Lungenparenchyms ist überaus reich an glatten Muskelfasern, dieselben sind oft in so grosser Menge vorhanden, dass sie die Hauptmasse des ganzen Gewebes ausmachen.

Die Arterienzweige, welche das venöse Blut den Lungen zuführen, bilden ein den Alveolenwandungen flach aufliegendes Capillarnetz, dessen unregelmässig rundliche Maschen den Durchmesser der Grösse der Blutkörperchen an Breite nicht übertreffen.

Alle respiratorische Capillaren sind der Alveolenwand nur mit einer Seite angewachsen. Die mit ihrem grössten Umfange frei in den Luftraum der Alveole vorspringende Fläche ist von einem continuirlichen Plattenepithel vollkommen zugedeckt.

Ich kann mich, was die Structur dieses Epithels betrifft, vollständig mit den Angaben von F. E. Schulze vereinigen. Die grossen, polygonalen Zellen stossen nach ihm mit ihren Seitenrändern genau aneinander, überlagern mit dünnen, hellen plattenartigen Ausbreitungen die dem Luftraum zugekehrte Fläche der Capillaren und schicken zapfenartige, zuweilen den Zellkern mit etwas umliegendem körnigen Protoplasma enthaltende Fortsätze in die Capillarmaschen und zwar soweit hinab, dass sie das Bindegewebsstroma der Alveolenwand erreichen und so die Lücken des Capillarnetzes vollständig ausfüllen.

Diese zapfenartigen, den Kern, und wenn es vorhanden, auch das körnige Protoplasma jeder Zelle beherbergenden Fortsätze finden sich gewöhnlich an den Ecken der einzelnen Epithelzellen, so dass mehrere Zapfen zusammenliegen und in einer Capillarmasche Platz finden können. Doch kommen auch viele Zellen vor, welche ihren kernhaltigen Fortsatz mehr in der Mitte tragen und mit demselben eine Capillarmasche vollständig ausfüllen (Taf. XLV, Fig. 1). Während nun die respiratorischen Flächen von einem solchen Plattenepithel gedeckt sind, findet man dagegen auf den freien Rändern aller höheren Septa und Leisten, so wie auf der Innenfläche der Fortsetzung der Bronchi, ein niedriges Flimmerepithelium, zwischen dessen cylindrischen Zellen zahlreiche Becher angetroffen werden.

Ausserdem ist das Lungenparenchym überaus reich an grösseren und kleineren Lymphräumen. Sie liegen gewöhnlich in den centralen Theilen des bindegewebigen Stroma (vergl. Taf. XLV, Fig. 2).

Die Lunge ist vorne und an ihrer Unterseite vom Peritoneum bekleidet, an ihrer Oberseite ist sie dem Plastron angewachsen. Jede Lunge ist bis zum Becken nach hinten ausgedehnt.

Jones (139) verdanken wir die folgende Angabe über die Capacität der Lungen bei den Schildkröten:

Species	Lebensweise	Körpergewicht	Lungencapacität	Länge des Rückenschildes
		Unz.	C. C. Inh.	Zoll (Inches)
Testudo polyphemus, fem.	auf dem Lande	95	35	$10^1/_2$
Cistudo trijungius, fem.	" " "	19	$17^3/_4$	$6^3/_4$
Ptychemus rugosa (*Emys rubiventris*), fem. . .	im Wasser und auf dem Lande	62	$22^1/_2$	11
Cinosternum pensylv. fem.	im Wasser u. in Sümpfen	8	$^1/_2$	$4^1/_2$
Chelydra serpentina, fem.	" "	65	7	10
Trionyx ferox, fem. . .	" "	76	$4^1/_2$	13

B. Systematischer Theil.

Klassification und geographische Verbreitung.

Bei der Beschreibung der verschiedenen Gattungen ist so viel als möglich den zu den betreffenden Gattungen gehörenden Arten in ihrer geographischen Verbreitungsweise nachgeforscht und dabei der von Wallace (die geographische Verbreitung der Thiere, autorisirte deutsche Ausgabe von Meyer 1876) aufgestellten Eintheilungsweise des Erdballs in bestimmte geographische Regionen gefolgt.

Nach Wallace kann man bekanntlich sechs grosse geographische Regionen unterscheiden, von welchen jede wieder in vier Subregionen zerfällt.

I. Die paläarktische Region.

Die vier Subregionen, welche hier angenommen sind, sind folgende:

1) Central- und Nord-Europa.
2) Die mittelländische Subregion.
3) Die sibirische Subregion oder Nord-Asien.
4) Japan und Nord-China und die manschurische Subregion.

II. Die äthiopische Region.

In derselben unterscheidet man die folgenden Subregionen:

1) Die ost-afrikanische Subregion oder Central- und Ost-Afrika.
2) Die west-afrikanische Subregion.
3) Die süd-afrikanische Subregion.
4) Madagaskar und die Maskarenen oder die malagasische Subregion.

III. Die orientalische Region, deren vier Subregionen folgende sind:
1) Hindostan oder die indische Subregion.
2) Die Subregion von Ceylon und Süd-Indien.
3) Die himalayische oder indo-chinesische Subregion.
4) Indo-Malaya oder die malayische Subregion.

IV. Die australische Region mit ihren vier folgenden Subregionen:
1) Die austro-malayische Subregion.
2) Australien und Tasmanien oder die australische Subregion.
3) Die Pacific-Inseln oder die polynesische Subregion.
4) Die Neu-Seeland-Subregion.

V. Die neotropische Region.

In derselben unterscheidet man:
1) Südlich gemässigtes Amerika oder die chilenische Subregion.
2) Tropisches Süd-Amerika oder die brasilianische Subregion.
3) Tropisches Nord-Amerika oder die mexicanische Subregion.
4) Die west-indischen Inseln oder die antillische Subregion.

VI. Die nearktische Region umfasst
1) die westliche oder californische Subregion,
2) die Central- oder die Felsengebirgs-Subregion,
3) die östliche oder Alleghany-Subregion,
4) die subarktische oder Canada'sche Subregion.

Ueber die genaueren Grenzen dieser Regionen und Subregionen vergleiche man Bronn's Amphibien p. 591—597.

Linnaeus vereinigte alle Schildkröten, welche er kannte, in eine Gattung, sowohl die Land- und Süsswasser-, als die See-Schildkröten. Sie bildeten die Gattung *Testudo*.

Brogniart (Essay d'une classification naturelle des Reptiles. Paris 1805) betrachtete zuerst die Schildkröten als eine eigene Ordnung, welche er mit dem Namen „*Chelonii*“ bezeichnete, ein Name, der später von Cuvier (1817), Gray (1825), Wiegman (1832), Dumeril und Bibron (1835), Holbrook (1842) und fast alle neuern Autoren adoptirt ist, während dagegen andere, wie Oppel (1811), Merrem (1820), Fitzinger (1826), Bell (1828), Bonaparte (1832), Le Conte (1854), Agassiz (1857) u. s. w. den alten, von Klein (Quad. Disp. Lipsiae, 1751) aufgestellten Namen „*Testudinata*“ behalten haben. Brogniart vertheilte die *Chelonii* in drei Gattungen: *Testudo*, *Emys*, *Chelonia*.

F. M. Daudin (Histoire naturelle générale et particulière des Reptiles, 1810) bezeichnet die Schildkröten als „Reptiles chéloniens“. Er trennt zuerst die Seeschildkröten von den Landschildkröten und giebt dann von ihnen die folgende Beschreibung:

Genre I. Tortue, *Testudo*: Corps renfermé dans une boite osseuse, recouverte d'un cuir ou de plaques écailleuses. Quatre pieds, pourvus de doigts, tous ou presque tous onguiculés.

Genre II. Cheloné ou Tortue marine: Pieds aplatis en nageoires écailleuses, doigts inégaux, alongés, élargis réunis entre eux, ayant de

vrais ongles très petits, sur leur bord extérieur et terminés par des lames écailleuses, larges et aplaties.

M. Oppel (die Ordnungen, Familien und Gattungen der Reptilien; 1811) giebt folgende Beschreibung und Eintheilung der Schildkröten:

Animalia vertebrata, pulmonibus, sanguine frigido, pilis, mamellis, plumisque carentia.

Corpus obtectum testa sternoque, pedes quatuor. — Testudinata: Klein; Cheloniens: Brogniart.

I. Pedes pinniformes, digiti aequales, elongati, indiscreti . *Chelonii.*
  A. Testa in scutella devisa . . . . *Mydas.*
  B. Testa indivisa . . . . *Coriacea.*
II. Pedes non pinniformes, digiti subaequales, abbreviati, discreti . . . . *Amyda.*
  A. Testa cartilaginea, indivisa, margine osseo nullo, rostrum corneum . . . . *Trionyx.*
  B. Testa coriacea.
    a. Rostrum corneum nullum, maxillae planae . . *Chelys.*
    b. Rostrum corneum.
      α. Digiti immobiles, pedes clavati . . . . . *Testudo.*
      β. Digiti mobiles, per membranam conjuncti . *Emys.*

Cuvier (Règne animal 1. Ed. T. II. 1817) hat die Schildkröten folgender Weise eingetheilt:

A. Les Tortues de terre . . . . Gatt. *Testudo.*
B. Les Tortues d'eau douce . . . . „ *Emys.*
C. Les Tortues de mer . . . . „ *Chelonia.*
D. Les Chelides ou tortues a gueule . . . . . „ *Chelys.*
E. Les Tortues molles . . . . „ *Trionyx.*

Merrem (Tentamen systematis amphibiorum; Marburg 1820) ordnet die Schildkröten folgender Weise:

Ordo *Testudinata.*

Cutis fornice dorsali et sterno adglutinata. Dentes nulli.

A. . . . . *Pinnata.*

Pedes pinniformes.

  a. Truncus scutellis corneis tectus . . . . 1. Gatt. *Caretta.*
  b. Truncus cute coriacea tectus . . . . . 2. Gatt. *Sphargis.*

B. . . . . *Digitata.*

  α. Pedes digitati, palmati, pentadactyli, triunguiculati. Testa corio tecta . . . . 3. Gatt. *Trionyx.*
  β. Pedes digitati, digitis plus minus distinctis. Testa scutellis corneis tecta . . . . . 4. Gatt. *Matamata.*
  γ. Digiti distincti, unguibus acutis. Rostrum corneum. Sternum immobile . . . . . 5. Gatt. *Emys.*
  δ. Digiti distincti, unguibus acutis. Rostrum corneum. Sterni lobo anteriore, aut utroque mobili . . . . 6. Gatt. *Terrapene.*

ε. Pedes clavati, digitis indistinctis, unguiculis obtusis. Rostrum corneum. Sternum cum testa commissuris osseis junctum immobile 7. Gatt. *Chersine*.

J. B. de Spix (Animalia nova sive species Testud. etc. 1824) charakterisirt die Schildkröten und ihre Genera in folgender Art:

Amphibia testudines. Animal testa immobili, cum costis connata obtectum, tetrapodum, caudatum, repens vel natans, animalculis, herbis vel fructibus victitans, mas pene simplici instructus feminam insidendo fecundans, femina ova numerosa, subrotunda, membranacea, in fossa arenosa ad maris, fluvii vel lacus ripam excavata, deponens, non incubans, tympano aurium extus conspicuo, maxillis corneis edentatis pyxidum instar se claudentibus, digitis unguiculatis, ventriculo cordis simplici, biauriculato, pulmonibus persistentibus metamorphosi, uti in ramis non subjectis.

Genus I. Fluviatilis vel lacustris testa convexo depressa oblongata, palmis pentadactylis, plantis tetradactylis, utrisque depressis, digitis elongatis, semipalmatis, vel palmatis, acute unguiculatis, sterno immobili. *Emys*.

Genus II. Capite membranaceo, colloque longodepressis, plantis, latis, fimbriose appendiculatis; naso tenui, tubuliformi, proboscideo, elongato, rostro tenui, minuto, maxilla inferiore postice crassiore, elevata; ore rotundato, testa depressa, acute carinata, lateraliter acute marginata, palmis pentadactylis, plantis tetradactylis, utrisque palmatis, depressis. *Chelys*.

Genus III. Structura Emydis, pectore modo cataphracto maxillis et capite supra inter oculos nudo squamosis, rostro pernasuto, oculis minus approximatis, gula subtus multicirrhosa, cauda apice unguiculata, bracteis pectoris undecim, illis pectus inter et testam interjacentibus non connatis, palpebris transversis. *Kinosternon*.

Genus IV. Terrestris, capite subglobose elevato, maxillis lacertinis serratis, gula non cirrhosa, testa elevata, globosa, pedibus squamosis, cylindricis, robustis, palmis plantisque globoso-clavatis, digitis brevissimis, vix distinctis, non palmatis, unguibus crassis, rectis. *Testudo*.

Fitzinger (Neue Klassification der Reptilien, 1826) hat die folgende Eintheilung der Schildkröten aufgestellt:

A. Maxillae nudae.
  a. Digiti indistincti.
    α. Tympanum latens.
      1. Fam. . . . . *Carettoidea*.
        1) Testa scutellata . . . . 1. Gatt. *Caretta*.
        2) Testa coriacea . . . . 2. Gatt. *Sphargis*.

β. Tympanum apertum.
2. Fam. . . . . *Testudinoidea.*
Testa scutellata . . . . 3. Gatt. *Testudo.*
b. Digiti distincti.
3. Fam. . . . . *Emydoidea.*
a. Extremitates sub testam retractiles.
α. Collum retractile.
1) Sternum mobile . . . . 4. Gatt. *Terrapene.*
2) Sternum immobile . . . . 5. Gatt. *Emys.*
β. Collum non retractile . . . . . 6. Gatt. *Chelodina.*
b. Extremitates sub testam non retractiles 7. Gatt. *Chelydra.*
B. Maxillae labiatae.
a. Tympanum apertum.
4. Fam. . . . . *Chelydoidea.*
Testa scutellata . . . . 8. Gatt. *Chelys.*
b. Tympanum latens.
5. Fam. . . . . *Trionychoidea.*
Tympanum latens . . . . 9. Gatt. *Trionyx.*

Ritgen (Versuch einer natürlichen Eintheilung der Amphibien; in: Nova acta Acad. Caes. Leop. Dresden 1828) unterscheidet drei Gruppen von Schildkröten:

Sterrichrotes s. *Chelonii.*

I. *Eretmochelones,* Flossenschildkröten.
1. Fam. *Halichelones,* Seeschildkröten s. Seetrotten.
Gatt. *Sphargis, Caretta, Chelone.*
II. *Phyllopodochelones,* Schwimmhautschildkröten.
2. Fam. *Chersydrochelones* s. Blattrotten.
Gatt. *Chelonia, Trionyx, Matamata, Emys.*
III. *Podochelones,* Gangfussschildkröten.
3. Fam. *Chersochelones* s. Landtrotten.
Gatt. *Clemmys, Terrapene, Chersina.*

J. Wagler (Natürliches System der Amphibien, mit vorangehender Klassification der Säugethiere und Vögel, 1830) giebt von den Schildkröten die folgende Eintheilung:

Ordo *Testudines* . . . . Schildkröten.

Pedes infra costas trunco affixi, nares in parte antica rostri; penis simplex.

1. Fam. . . . . *Testudines hedraeoglossae.*
Lingua mento toto affixa.
Trib. I . . . . *Testudines viacopodes.*
Digiti immobiles in pinnam connati, longitudine inaequales.
a. Thorax et pedes scutis tecti, ramphotheca integra
1. Gatt. *Chelonia.*
b. Thorax et pedes corico tecti, ramphotheca maxillae sinuata
2. Gatt. *Dermatochelys.*

Trib. II . . . . *Testudines steganopodes.*

Digiti mobiles membrana laxa conjuncti.

a. Thorax cartilagine flexibili limbatus, digiti tres palmae plantaeque unguiculati . . . . 3. Gatt. *Aspidonectes.*

b. Thorax limbo osseo mobili auctus, digiti Aspidonectis 4. Gatt. *Trionyx.*

c. Ramphotheca cutanea, nasus proboscideus 5. Gatt. *Chelys.*

d. Maxillae apex conico-productus, sternum solidum thoraci per symphysin affixum scutis 13, thorax scutis marginalibus 6. Gatt. *Rhinemys.*

e. Caput elongatum depressissimum cute impresso-vibicosa tectum, ore ranino, mentum inerme, disci scuta 14, marginis 24 7. Gatt. *Hydromedusa.*

f. Caput cordiforme, scutatum, mentum subcirrosum, pedes scutellis singulis lunaribus, margine patulis, sternum thoraci per symphysin affixum, Scuta marginalia . . 8. Gatt. *Podocnemis.*

g. Vertex planus uniscutatus, pedes imbricato-squamosi; sternum thoraci per symphysin affixum scutis 13 9. Gatt. *Platemys.*

h. Caput depressum obtusissimum corio impresso-vibicoso tectum, ore ranino, mento cirroso, sternum thoraci per symphysin affixum, pedum squamae contiguae, scuta marginalia 10. Gatt. *Phrynops.*

i. Caput scutis corneis tectum, pedes anteriores et posteriores unguibus quinque, scuta marginalia . 11. Gatt. *Pelomedusa.*

k. Cauda elongata cristata; sternum minutum cruciforme thoraci per synchondrosin affixum scutis 9 . 12. Gatt. *Chelydra.*

l. Vertex scuto unico tenui tectus; mentum inerme; sternum solidum thoraci per symphysin affixum, scutis 12 13. Gatt. *Clemmys.*

m. Sternum minutum cruciforme, lobo antico mobili, scutis 7 14. Gatt. *Staurotypus.*

n. Sternum thoraci per symphysin affixum ovatum, pone bifidum, lobo antico mobili, scutis 13, scuta marginalia 24 15. Gatt. *Pelusios.*

o. Sternum thoraci per symphysin affixum utroque lobo mobili, scutis 11, scuta marginalia . . . . 16. Gatt. *Cinosternon.*

p. Sternum thoraci ligamentis affixum lobo antico mobili, scutis 12 17. Gatt. *Emys.*

Trib. III . . . . *Testudines tylopodes.*

Digiti immobiles cute communi connexi, longitudine subaequales; palama, plantaeque torosae.

a. Thoracis pars antica mobilis . . . 18. Gatt. *Cinixys.*

b. Thoracis pars postica mobilis . . . 19. Gatt. *Pyxis.*

c. Thorax solidus, sterni lobus posticus mobilis 20. Gatt. *Chersus.*

d. Thorax et sternum solida . . . . 21. Gatt. *Testudo.*

Fitzinger (Systema reptilium Vindeb. 1843) unterscheidet folgende Familien und Gattungen:

I. Ordo. *Testudinata tylopoda.*

1. Fam. *Testudines.*

1. Gatt. *Cinixys* Bell (*Cinixys* Fitz., *Cinothorax* Fitz.).
2. Gatt. *Chersina* Gray (*Chersina* Fitz., *Cylindraspis* Fitz.).
3. Gatt. *Testudo* L. (*Testudo* Fitz., *Chelonoides* Fitz., *Geochelone* Fitz., *Psammobates* Fitz., *Megalochelys* Fitz., *Chersus* Wagl., *Pyxis* Bell, *Homopus* Dum. & Bibr.).

II. Ordo. *Testudinata steganopoda.*

Sectio I. *Rostrata.*

2. Fam. *Emydae.*

4. Gatt. *Emys* Wagl. (*Pyxidemys* Fitz., *Emys* Fitz., *Cyclemys* Bell).
5. Gatt. *Clemmys* Wagl. (*Tetronyx* Lesson, *Platysternon* Gray).
6. Gatt. *Chelydra* Schw.
7. Gatt. *Staurotypus* Wagl.
8. Gatt. *Cinosternon* Spix. (*Sternothaerus* Fitz.).

3. Fam. *Hydraspides.*

9. Gatt. *Hydraspis* Bell. (*Peltocephalus* D. & B., *Podocnemis* Wagl., *Pelusios* Wagl., *Pelomedusa* Wagl., *Rhinemys* Wagl., *Platemys* Wagl., *Phrynops* Wagl., *Hydraspis* Walg., *Hydromedusa* Wagl.).

Sectio II. *Mandibulata.*

4. Fam. *Chelydae.*

10. Gatt. *Chelys* Dum.

Sectio III. *Labiata.*

5. Fam. *Trionyches.*

11. Gatt. *Trionyx* Geoff.
12. Gatt. *Aspidonectes* Wagl. (*Platypeltis* Fitz., *Aspidonectes* Fitz., *Potamochelys*, *Pelodiscus* Fitz., *Amyda* Fitz. [Schw.]).

III. Ordo. *Testudinata Oiacopoda.*

6. Fam. *Cheloniae.*

13. Gatt. *Chelonia* Fitz. (*Eretmochelys*, *Chelonia*).
14. Gatt. *Thalassochelys* Fitz. (*Halichelys*, *Thalassochelys*, *Lepidochelys*).

7. Fam. *Dermatochelydae.*

15. Gatt. *Dermatochelys* Lesseur.

Duméril et Bibron (Erpétologie générale ou histoire naturelle complète des Reptiles. Tom. II. 1835) haben die Schildkröten folgender Weise eingetheilt:

1. Fam. Landschildkröten oder *Chersites.*

Rückenschild sehr gewölbt, Gliedmaassen kurz, gleich, Klauen stumpf abgerundet, schwielig, Finger nicht deutlich.

a. Rückenschild hinten beweglich . . . . 1. Gatt. *Cinixys.*

b. Rückenschild unbeweglich.

α. Vier Klauen, alle Klauen mit Nägeln . 2. Gatt. *Homopus.*

β. Fünf Klauen, die hinteren nur mit vier Nägeln. Plastron vorn beweglich . . 3. Gatt. *Pyxis.*
γ. Fünf Klauen, die hinteren nur mit vier Nägeln. Plastron vorn nicht beweglich 4. Gatt. *Testudo.*

2. Familie. *Elodites* oder Sumpfschildkröten.

A. Unterfamilie . . . . *Cryptoderes.*

Kopf dick, Hals sehr beweglich, zurückziehbar unter dem Carapax. Haut locker, Augen lateralwärts, Beckenknochen nicht mit dem Plastron verwachsen.

a. Klauen der vorderen Extremität mit vier Nägeln . . . . 5. Gatt. *Tetraonyx.*
b. Klauen der vorderen Extremität mit fünf Nägeln.
  α. Schwanz lang.
    1) Plastron sehr kurz, schmal . . . 6. Gatt. *Emysaurus.*
    2) Plastron sehr breit, mit dem Rückenschild verwachsen . . . . . . 7. Gatt. *Platysternon.*
  β. Schwanz kurz.
    a. Kinn ohne (Barbillons).
      1) Plastron beweglich . . . . . 8. Gatt. *Cistudo.*
      2) Plastron unbeweglich . . . . 9. Gatt. *Emys.*
    b. Kinn mit (Barbillons).
      1) Plastron allein vorne beweglich 10. Gatt. *Staurotypus.*
      2) Plastron vorne und hinten beweglich, breit . . . . 11. Gatt. *Cinosternon.*

B. Unterfamilie . . . . *Pleuroderes.*

Kopf gewöhnlich zusammengedrückt, nicht zwischen die vorderen Klauen zurückziehbar. Hals abgeplattet, lateralwärts beweglich, Haut festgewachsen. Augen nach oben gerichtet, Beckenknochen mit dem Plastron verwachsen.

a. Kopf dick, mit Schildern bedeckt.
  α. Unterkiefer krumm, umgebogen . . . 12. Gatt. *Peltocephalus.*
  β. Unterkiefer fast gerade . . . . . 13. Gatt. *Podocnemis.*
b. Kopf platt.
  1) Nasenöffnungen einfach,
    a. vorne vier, hinten vier Krallen . . 14. Gatt. *Chelodina.*
    b. hinten fünf, vorne vier Krallen . . 15. Gatt. *Platemys*
    c. hinten fünf, vorne fünf Krallen.
      αα. Plastron beweglich . . . . 16. Gatt. *Sternotherus.*
      ββ. Plastron fest . . . . 17. Gatt. *Pentonyx.*
  2) Nasenöffnungen in einer Schnauze verlängert, Unterkiefer abgerundet, stumpf 18. Gatt. *Chelys.*

3. Familie. *Potamites* oder Flussschildkröten.

Carapax stark zusammengedrückt, durch eine weiche Haut gedeckt, Finger deutlich, beweglich, drei Nägel.

1) Plastron vorne und hinten verlängert . . 19. Gatt. *Cryptopus.*
2) Plastron schmal, ohne Anhänge. Klauen vollständig frei . . . . 20. Gatt. *Gymnopus.*

4. Familie. *Thalassites* oder Seeschildkröten.

Rückenschild breit, Klauen ungleich. Vordere und hintere Extremität in Flossenfüssen umgebildet.

a. Carapax bedeckt mit Hornschildern . . 21. Gatt. *Chelonia.*
b. Carapax durch eine warzige Haut gedeckt 22. Gatt. *Sphargis.*

J. E. Gray (Catalogue of the Tortoises, Crocodiles and Amphisbaenians in the Collection of the british Museum 1844) giebt von den Schildkröten folgende Eintheilung:

1. Familie . . . . *Testudinidae.*

Kopf oval, mit Schilden, Nasenöffnungen apical; Füsse keulenförmig, Krallen 5, 4 oder 4,4, stumpf, Caudalschilder zu einem einzigen verwachsen, gebogen. Nacken zurückziehbar.

1. Gatt. Thorax und Sternum fest, 12 Sternalplatten, Inguinalplatten mässig. Zehen 5, 4 . . . . *Testudo.*
2. Gatt. Thorax und Sternum fest, 12 Sternalplatten, Inguinalplatten mässig. Zehen 4 . . . . *Homopus.*
3. Gatt. Thorax und Sternum fest, 11 Sternalplatten. Zehen 5, 4 . . . . *Chersina.*
4. Gatt. Hinterer Theil des Thorax beweglich, 12 Sternalplatten, Inguinalplatten sehr breit. Zehen 5, 4 . . *Cinixys.*
5. Gatt. Thorax fest, vorderer Theil des Sternum beweglich, 12 Sternalplatten . . . . *Pyxis.*

2. Familie . . . . *Emydidae.*

Schwimmfüsse, Krallen 5, 4, spitz. Caudalschilder getrennt, Nacken zurückziehbar. Becken nur an der Wirbelsäule befestigt; 11 oder 12 Sternalschilder.

A. Kopf und Schwanz mässig; Sternocostalsutur einfach.

a. Sternum fest, vorn abgekürzt und hinten eingeschnitten durch eine knöcherne Symphyse am Thorax befestigt. 12 Sternalplatten, Axillar- und Inguinalplatten mässig oder nicht vorhanden.

6. Gatt. Kopf bedeckt mit einer dünnen Haut. Zehen 5, 4, frei, kurz . . . . *Geoemyda.*
7. Gatt. Kopf bedeckt mit einer dünnen, harten Haut. Zehen 5, 4, mit Schwimmhäuten . . . . *Emys.*
8. Gatt. Kopf bedeckt mit einer dünnen, harten Haut, Zehen 5, 4, mit Schwimmhäuten . . . . *Tetraonyx.*
9. Gatt. Kopf zusammengedrückt, von einer weichen Haut bedeckt, Zehen 5, 4, mit Schwimmhäuten . . . . *Malaclemmys.*

b. Sternum durch eine centrale quere Naht getheilt, am Thorax durch eine ligamentöse Naht verbunden, 12 Sternalplatten; Axillar- und Inguinalplatten sehr klein.

10. Gatt. Sternum vorn abgerundet . . . . *Cistudo.*

c. Sternum durch zwei quere Nähte getheilt, der mittlere Lappen durch eine knöcherne Symphyse am Thorax verbunden, 11 oder 8 Sternalplatten, Axillar- und Inguinalplatten breit.

11. Gatt. . . . . *Kinosternon.*

B. Kopf und Schwanz sehr breit, Costo-sternalsymphyse von ein oder drei besonderen Platten bedeckt.

d. Sternum kreuzförmig, vorn zugeschärft, 10 Sternalplatten, jederseits mit einer breiten Platte über die Seite des Sternum.

12. Gatt. Schwanz mit einem Kamme . . . . *Chelydra.*

e. Sternum breit, vorn abgestutzt, 12 Sternalplatten, Sternocostalsutur von drei überzähligen Platten gedeckt.

13. Gatt. Schwanz cylindrisch, mit Schildern . . . . . *Platysternon.*

3. Familie . . . . *Chelydidae.*

Flossenfüsse, Krallen 5,4 oder 5,5 spitz, Caudalschilder getrennt, Nacken zurückziehbar. Becken am Sternum und an der Wirbelsäule verbunden. 13 Sternalschilder.

A. Kopf mässig, flach. Kiefer nackt, Intergularplatte marginal.

a. Zehen 5,5. Kopf mit Schildern bedeckt.

14. Gatt. Vorderlappen des Sternum beweglich, jederseits mit einem langen innern Fortsatz . . . . *Sternotherus.*

15. Gatt. Vorderlappen des Brustbeins fest . . . . . *Pelomedusa.*

b. Zehen 5,4. Kopf mit einer dünnen Haut.

16. Gatt. Schale zusammengedrückt, dünn, leicht, Vorderrand des Thorax und Brustbein verbreitert . . . . *Hydraspis.*

17. Gatt. Schale convex, sehr fest, vorn durch zwei zusammengedrückte, divergirende, knöcherne Falten (folds) verstärkt . . . . *Chelymus.*

18. Gatt. Schale etwas zusammengedrückt, Hinterlappen des Brustbeins verschmälert . . . . *Phrynops.*

B. Kopf breit oder sehr breit.

c. Zehen 4,4. Kopf flach, zusammengedrückt, Kiefer nackt, Kinn ohne Bart.

19. Gatt. Intergularplatte intermarginal, Nuchalplatte klein *Chelodina.*

20. Gatt. Intergularplatte marginal, Nuchalplatte intermarginal, breit, wie die Vertebralplatte . . . . . *Hydromedusa.*

d. Zehen 5,4. Kopf flach, stark zusammengedrückt. Kiefer mit fleischigen Lippen bedeckt, Kinn bärtig. Intergularplatte marginal.

21. Gatt. . . . . *Chelys.*

e. Zehen 5,4. Kopf convex, mit harten Schildern bedeckt; Augen lateral. Kiefer nackt.

22. Gatt. Kopf subquadrangular, Oberkiefer gebogen, Füsse mit schwachen Schwimmhäuten . . . . *Peltocephalus.*

23. Gatt. Kopf etwas zusammengedrückt, vorn mit einer Grube; Oberkiefer gewölbt. Füsse mit breiten Schwimmhäuten . . . . *Podocnemis.*

4. Familie . . . . *Trionycididae.*

Füsse mit Schwimmhäuten; Krallen 3,3, spitz. Knochen mit einer weichen Haut bedeckt.

A. Sternum breit, mit Klappen über die Füsse. Die Seitenflächen des Schildes durch Knochenplatten gestützt.

24. Gatt. Kopf mässig, 5 Sternalschwielen . . . . . . *Emyda.*

B. Sternum an beiden Enden schmal. Die Seitenflächen des Schildes dünn und beweglich, vier Sternalschwielen.

25. Gatt. Kopf mässig, oval, vorn schmal, Lippen dünn. 8 Paare Rippen . . . . *Tyrse.*

26. Gatt. Kopf sehr gross, hinten breit, vorn schmal. Lippen dünn. 8 Paare Rippen . . . . *Dogania.*

27. Gatt. Kopf hinten ausgedehnt, vorn breit und kurz. Lippen sehr breit, geschwollen. 8 Paare Rippen . *Chitra.*

28. Gatt. Kopf mässig, oval, vorn schmal. 8 Paare Rippen *Trionyx.*

5. Familie . . . . *Cheloniadae.*

Füsse flossenförmig, zusammengedrückt.

29. Gatt. Schale bedeckt mit einer weichen Haut, keine Klauen . . . . *Sphargis.*

30. Gatt. Schale bedeckt mit 13 Horn-Schildern. Erste und zuweilen die zweite Zehe mit Klauen . . . . . . *Caretta.*

31. Gatt. Schale bedeckt mit 15 oder mehr Horn-Schildern. Erste und zweite Zehe mit Klauen . . . . *Caouana.*

32. Gatt. Schale bedeckt mit 13 Horn-Schildern. Erste Zehe jedes Fusses mit Klauen . . . . *Chelonia.*

Le Conte (Catal. of the North-Amer. Testudinata; in Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia VII. 1854) theilt die Schildkröten folgender Weise ein:

I. Pedes penniformes, sternum osse episternali postice producto. Gatt. *Chelone, Sphargis.*

II. Pedes compressi ungulati, sterno scuto singulo (abdominali) alato, alarum marginibus non inflexis.

A. Sternum osse episternali postice producto. Gatt. *Chelydra, Staurotypus, Trionyx, Emyda.*

B. Sternum plus minus uni-vel bivalve, osse episternali maximo, entosternali obsoleto, alis a scuto abdominali solum projectis.
Gatt. *Kinosternum* (*Staurotypus* part. Dum., *Sternothaerus* part. Bell., *Cistudo*).

III. Pedes ungulati plerumque compressi; sternum scutis duobus alatis, alarum marginibus, excepta Cistudine, fortiter inflexis scutis caudalibus duobus distinctis.

a. Sternum scutis 11 s. 12 tectum.
Gatt. *Emys, Platysternum, Teleopus, Lutremys, Cistudo.*

b. Sternum scutis 13 tectum.
Gatt. *Chelys, Chelodina, Sternothaerus, Pentonyx, Platemys, Podocnemis.*

IV. Terrestres; corpus scutatum, sternum alatum, sutura lateralis ossea, alarum marginibus fortiter inflexis, pedes clavati, scutum caudale nunquam divisum, sed stria superiore perpendiculari fortiter impressa, qua in partes duas secari videtur.
Gatt. *Testudo, Pyxis, Homopus, Kinyxis.*

Agassiz (Contributions to the Natural History of the United States 1855) unterscheidet folgende Gattungen und Arten:

1. Fam. *Sphargidae.*
1. Gatt. *Sphargis* Merrem.
2. Fam. *Chelonioidae.*
2. Gatt. *Eretmochelys* Fitz.
3. Gatt. *Thalassochelys* Fitz.
3. Fam. *Trionychidae.*
4. Gatt. *Amyda* (Schw.) Ag.
5. Gatt. *Platypeltis* Fitz.
6. Gatt. *Aspidonectes* Wagl.
4. Fam. *Chelyoidae.*
7. Gatt. *Chelys.*
5. Fam. *Chelydroidae.*
8. Gatt. *Gypochelys* Ag.
9. Gatt. *Chelydra* Schw.
6. Fam. *Cinosternidae.*
a. Sub-Fam. *Ozothecoidae.*
10. Gatt. *Goniochelys* Ag.
11. Gatt. *Ozotheca* Ag.
b. Sub-Fam. *Cinosternoidae.*
12. Gatt. *Cinosternum* Spix.
13. Gatt. *Thyrosternum* Ag.
14. Gatt. *Platythyra* Ag.
7. Fam. *Emydoidae.*
1. Sub-Fam. *Nectemydoidae.*
15. Gatt. *Ptychemys* Ag.
16. Gatt. *Trachemys* Ag.
17. Gatt. *Graptemys* Ag.
18. Gatt. *Malacoclemmys* Gray.
19. Gatt. *Chrysemys* Gray.
2. Sub-Fam. *Deirochelyoidae.*
20. Gatt. *Deirochelys* Ag.
3. Sub-Fam. *Eremydoidae.*
21. Gatt. *Emys* Brogn.
4. Sub-Fam. *Clemmydoidae.*
22. Gatt. *Nannemys* Ag.
23. Gatt. *Calemys* Ag.
24. Gatt. *Glyptemys* Ag.
25. Gatt. *Actemys* Ag.
5. Sub-Fam. *Cistudinina.*
26. Gatt. *Cistudo* Gray.
8. Fam. *Testudinina.*
27. Gatt. *Xerobates* Ag.
28. Gatt. *Chelonoides* Ag. Fitz.
29. Gatt. *Megalochelys* Fitz.

J. E. Gray (On some New Species of Freshwater Tortoises from North-Amerika, Ceylon and Australia; in: Annals of Natural History. 2. Serie. XVIII p. 263, 1855) theilt die Gattung *Emys* in zwei Gattungen, die er folgendermassen charakterisirt:

1) Unterkiefer unten abgerundet und mit dem hinteren Theile des hornigen Schnabels bedeckt; Zehen kräftig, mit breiten, bandartigen Schuppen bedeckt . . . . *Emys*.

2) Unterkiefer unten flach und mit einer weichen Haut bedeckt; die Zehen schwach, dünn, oben mit kleinen Schuppen bedeckt und mit sehr breiten Schwimmhäuten . . . . *Pseudemys*.

Die Gattung *Cistudo* zerlegt Verfasser in zwei Gruppen und vier Gattungen, die durch abweichende Lebensweise und geographische Verbreitung natürliche genannt werden.

A. Die mehr auf dem Lande lebenden haben die Vorderseite ihrer Beine mit dicken, dachziegelförmigen, dreieckigen Schuppen bedeckt, die Zehen nur schwach mit Schwimmhäuten versehen, das Brustbein breit, die Beine im zurückgezogenen Zustande verbergend.

1) Kopf rhombisch, Vorderkopf flach, Augen seitlich, auf Nord-Amerika beschränkt . . . . *Cistudo*.

2) Kopf länglich, niedrig, Augen am oberen Theil der Wangen, in Europa . . . . *Lutremys*.

B. Die mehr dem Wasser angehörigen Arten haben die Vorderseite der Beine mit kleinen Schuppen und einigen breiten, queren, mondförmigen Platten bedeckt, Zehen mit Schwimmhäuten, alle auf Asien beschränkt.

3) Kopf rhombisch, Augen seitlich, Brustbeinlappen breit, die Beine im zurückgezogenen Zustande verbergend . . . . . . *Cuora*.

4) Kopf niedergedrückt, Augen fast oben, die Brustbeinlappen ziemlich schmal, die zurückgezogenen Beine nicht verbergend . . *Cyclemys*.

J. E. Gray sieht die beiden Arten der Gattung *Chelydra* als zwei Typen zweier Gattungen an:

1) Kopf mässig, etwas deprimirt, mit einer weichen Haut bedeckt, Kinn mit Bartfäden, Nacken gekörnt, Rücken mit zwei schwachen Kielen. Seitenplatten in einer Reihe . . . . *Chelydra*.

2) Kopf gross, winklig, vorn zusammengezogen, mit symmetrischen Hornschildern bedeckt, Nacken mit einigen Reihen dorniger Warzen, Rücken mit drei scharfen, höckerigen Kielen, Seitenplatten in zwei Reihen *Macrochelys*.

J. E. Gray (On the African Trionices with hidden Feet [*Emyda*], in: Proc. zool. Society 1860, p. 314. Annals of Natur. History VI. p. 440. 1860) giebt ferner eine Uebersicht über die afrikanischen *Trionychidae* mit verborgenen Füssen, und theilt sie in drei Gruppen:

A. Knochenschwielen des Brustbeins 9, das hintere Paar klein.

1) Das hintere Schwielenpaar sehr klein und entfernt *Cyclanosteus*.

B. Knochenschwielen 7, das hintere Paar gross.

2) Das hintere Schwielenpaar rhombisch, am ganzen Innenrande vereinigt . . . . *Heptathyra*.

3) Das hintere Schwielenpaar länglich, nur an ihrem Hinterrande vereinigt . . . . *Aspidochelys*.

A. Strauch (Chelonische Studien mit besonderer Beziehung auf die Schildkrötensammlung der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg, in: Mémoires de l'Acad. de St. Petersbourg, VII. Serie, T. V, N. 7, 1862), auf dessen schöne Arbeit ich am Ende dieser Abtheilung noch specieller zurückkommen werde, hat die folgende analytische Uebersicht gegeben.

A. Rückenschild oval und mit Hornplatten bedeckt . . . . *Testudinida.*
I. Intergularplatte fehlt . . . . *Chersemyda.*
a. Schwanzplatte einfach, höchstens auf ihrer oberen Fläche getheilt.
α. Rückenschild aus einem Stück.
αα. Der vordere Brustschildlappen unbeweglich.
1) Brustschild mit 12 Platten . . . . 1. Gatt. *Testudo.*
2) Brustschild mit 11 Platten . . . . 2. Gatt. *Chersina.*
ββ. Brustschildlappen beweglich . . . . 3. Gatt. *Pyxis.*
β. Rückenschild aus 2 Stücken, von denen das hintere beweglich . . . . 4. Gatt. *Cinixys.*
b. Schwanzplatte doppelt.
α. Pectoralplatten berühren einander nicht, sondern sind von der Mittellinie des Brustschildes fortgerückt wie luxirt . . 5. Gatt. *Manouria.*
β. Pectoralplatten berühren einander.
αα. Brustschild mit 12 Platten.
* Sternocostalsutur ohne besondere Platten.
† Brustschild aus zwei beweglichen Stücken.
1) Dieselben schliessen die Rückenschildöffnung vollkommen . . . . 6. Gatt. *Terrapene.*
2) Dieselben schliessen die Rückenschildöffnung unvollkommen . . . . . 7. Gatt. *Emys.*
†† Brustschild aus einem einzigen Stück und vollkommen fest . . . . 8. Gatt. *Clemmys.*
** Sternocostalsutur mit besonderen Platten und zwar deren:
1) im Ganzen 4 . . . . 9. Gatt. *Dermatemys.*
2) im Ganzen 3 . . . . 10. Gatt. *Platysternon.*
ββ. Brustschild höchstens mit 11 Platten.
* Sternocostalsutur mit 3 Platten.
† Die Marginolateralplatten:
1) in doppelter Reihe . . . . 11. Gatt. *Macroclemmys.*
2) in einfacher Reihe . . . . 12. Gatt. *Chelydra.*
** Sternocostalsutur mit 2 Platten.
† Brustschild 8 (7?) Platten, dabei sehr kurz . . . . 13. Gatt. *Staurotypus.*

†† Brustschild mit 11 Platten.
1) Brachialplatten kleiner als die Pectoralen . . . . 14. Gatt. *Aromochelys.*
2) Brachialplatten eben so gross oder grösser als die Pectoralen . . . 15. Gatt. *Cinosternon.*

II. Intergularplatte vorhanden . . . . *Chelyda.*
a. Schwanzplatte einfach, aber auf ihrer oberen Fläche der Länge nach getheilt . 16. Gatt. *Peltocephalus.*
b. Schwanzplatte doppelt.
α. Rückenplatte ohne Kiel, oder mit schwachem Mittelkiel.
αα. Intergularplatte zwischen den Gularen.
* Vertebralplatten fünf.
† Nackenplatte fehlt.
1) Brachialplatten kaum halb so gross wie die Pectoralen . . . . . . 17. Gatt. *Podocnemis.*
2) Brachialplatten ebenso gross oder grösser als die Pectoralen.
Vorderer Sternallappen beweglich 18. Gatt. *Sternothaerus.*
Vorderer Sternallappen unbeweglich 19. Gatt. *Pelomedusa.*
†† Nackenplatte vorhanden . . . . . 20. Gatt. *Platemys.*
** Vertebralplatten 6 an der Zahl, weil die Nackenplatte die Stelle einer vertebralen einnimmt . . . . 21. Gatt. *Hydromedusa.*
ββ. Intergularplatten hinter den Gularen, nimmt also nicht Theil an der Bildung des vorderen Brustschildrandes . . . 22. Gatt. *Chelodina.*
β. Rückenplatte mit drei Reihen starker Kielhöcker, dabei ausserordentlich flach gewölbt . . . . 23. Gatt. *Chelys.*

B. Rückenschild oval und mit einer continuirlichen Haut überzogen . . . . *Trionychida.*
a. Der Brustschild kurz, am Hinterlappen ohne Klappen . . . . 24. Gatt. *Trionyx.*
b. Der Brustschild lang, am Hinterlappen mit besonderen klappenartigen Anhängen.
α. Der Rückenschild am Rande überall knorpelig . . . . 25. Gatt. *Cycloderma.*
β. Der Rückenschild am Rande z. Th. von besonderen Randknochen gestützt . . . 26. Gatt. *Emyda.*

C. Rückenschild herzförmig, hinten zugespitzt . . . . *Cheloniida.*
a. Rückenschild mit einer continuirlichen dicken Lederhaut überzogen . . . *Sphargidina.*
27. Gatt. *Dermatochelys.*

b. Rückenschild mit Hornplatten gedeckt *Chelonina.*
α. Costalplatten jederseits vier, wie gewöhnlich dabei die erste stets grösser als die letzte . . . . 28. Gatt. *Chelone.*
β. Costalplatten jederseits zum mindesten fünf, oft noch mehr, dabei die erste stets kleiner als die letzte . . . . 29. Gatt. *Thalassochelys.*

J. E. Gray (Observations of the Box Tortoises, with the Descriptions of three New Asiatic Species; in: Proc. of the zoological Society p. 173. 1863) theilt die Abtheilung der *Cistudinae* folgendermassen ein:

I. Brustschildklappen ungleich, vordere kürzer, ganz frei von der Symphyse; Hinterfüsse dünn, lang. Zehen sehr ungleich, die zweite am längsten. Nord-Amerik. Arten.
1. Gattung *Cistudo* mit 2 Arten.

II. Brustbeinklappen fast gleich, beide nehmen Theil an der Symphyse. Arten der alten Welt.
A. Hinterfüsse lang. Zehen sehr ungleich, fast frei, die zweite am längsten.
2. Gattung *Pyxidea* mit 1 Art.
B. Hinterfüsse elephantenartig, Zehen gleich.
3. Gattung *Cistoclemmys* mit 1 Art.
C. Hinterfüsse flach, gefranst, Zehen mit Schwimmhäuten und oben mit bandartigen Schildern.
4. Gattung *Cuora* mit 2 Arten.
5. Gattung *Lutremys* mit 1 Art.
D. Zehen mit Schwimmhäuten, sie und die Beine mit sehr kleinen Schuppen bedeckt; Vorderbeine nur vorn mit dünnen, bandförmigen Platten; Brustbeinklappen schmal.
6. Gattung *Notochelys* mit 1 Art.
7. Gattung *Cyclemys* mit 1 Art.

J. E. Gray (On the Genera of Chelydidae and the Charakters, furnished by the Study of their Skulls; in: Proc. of the zool. Society p. 128. 1874) versucht durch das Studium der Schädel bei den Schildkröten aus der Familie der *Chelydidae* die Gattungen sicherer zu unterscheiden. Er bringt demnach die Gattungen in folgende Uebersicht:

A. . . . . *Chelydidae.*
a. . . . . *Chelydina.*
1. Gattung *Chelys* mit 1 Art.
b. . . . . *Hydraspidina.*
2. Gattung *Hydraspis* mit 3 Arten.
3. Gattung *Chelodina* mit 4 Arten.
4. Gattung *Hydromedusa* mit 2 Arten.
5. Gattung *Ptolemys* mit 1 Art.

B. a. . . . . *Emydoid Chelydidae.*
6. Gattung *Sternothaerus* mit 4 Arten.
7. Gattung *Pelomedusa* mit 3 Arten.
b. . . . . *Chelonoid Chelydidae.*
8. Gattung *Podocnemis* Gray mit 2 Arten.
9. Gattung *Peltocephalus* mit 1 Art.

J. E. Gray (On the Species of the Genus *Sternothaerus* with some Observations of *Kinixys* in: Proc. of the zool. Society p. 254. 1863) theilt die Gattung *Sternothaerus* folgender Weise ein:

I. Kopf kurz und breit, Oberkiefer undeutlich gekerbt, vorn zweizähnig, Scheitel geschildet bis zu einer Linie vom Hinterrande des Trommelfells . . . . Gattung *Tanoa* (mit 2 Arten).

II. Kopf ziemlich kurz und breit, Oberkiefer abgestutzt. Scheitel mit einem länglichen Schilde, eine Anzahl kleiner Schilder über dem Trommelfell zwischen dem hinteren Aussenrande des Scheitelschildes und dem Oberrande des grossen Schläfenschildes . Gattung *Notoa* (mit 1 Art).

III. Kopf länglich, Oberkiefer mit zurückgebogenem Griffel, mit mässigem Schnabel; Frontal-, zwei lange Nasal- und zwei grosse Parietalschilder . . . . Gattung *Anota* (mit 1 Art).

J. E. Gray (Notes on the Families and Genera of Tortoises [*Testudinata*] and on the Charakters afforded by the study of their Skulls in Proceedings of the royal Society, 1869, p. 165) unterscheidet die Familien nach folgendem Schema:

	Schläfen	
	knöchern	fleischig
I. Füsse klumpig (Pedes clavati); auf dem Lande		*Testudinidae.*
II. Füsse mit Schwimmhäuten (Pedes palmati); im süssen Wasser.		
A. Thorax mit Knochenplatten bedeckt.		
a. Becken unten frei, 8—12 Sternalschilder	*Platysternidae.*	*Cistudinidae.* *Emydidae.* *Chelydradae.*
b. Becken an das Brustbein verbunden, 13 Sternalschilder	*Podocephalidae.*	*Chelydae.*
B. Thorax mit Haut bedeckt		*Trionychidae.*
III. Flossenfüsse		*Chelonidae.* *Sphargididae.*

Die Familien werden weiter in Gattungen vertheilt:

1. Familie . . . . *Testudinidae.*

Schädel kräftig, Orbita vollständig seitwärts breit, Hinterrand mässig. Jochbogen stark, gut entwickelt, hinten mit den Gehörknochen verbunden, oben mit einer grossen Höhle für den M. temporalis. Schläfenmuskel bedeckt mit Haut oder mit Hornplatten.

Sectio I. Zwölf Sternalschilder, regelmässig in Paaren zu jeder Seite der Mittellinie geordnet; Pectoralplatten, wie die anderen, gross.

A. Inguinalplatten mässig, Nasenlöcher in einer viereckigen fleischigen Nase, zwischen dem Oberrande der Schnauze und den Stirnplatten. Thorax fest . . . . *Testudinina.*

1. Gattung. Kehlplatten getrennt, 4,5 Zehen, Alveolarplatte mit zwei Leisten *Testudo.*
2. Gattung. Kehlplatten getrennt, 4,5 Zehen, Alveolarplatte mit einer undeutlichen Leiste . . . . *Peltastes.*
3. Gattung. Kehlplatten getrennt, 4,5 Zehen . . . . *Homopus.*
4. Gattung. Kehlplatten getrennt, das vordere Stück des Sternum beweglich *Pyxis.*
5. Gattung. Kehlplatten vereinigt . . . . *Chersina.*

B. Inguinalplatten sehr gross, Nasenlöcher in einem Ausschnitt an jeder Seite des Oberrandes der Schnauze, der hintere Theil des Thorax beweglich . . . . *Kinixyina.*

6. Gattung . . . . *Kinixys.*

Sectio II. Zehn Sternalschilder in fünf Paaren; Pectoralplatten klein, kurz, dreieckig, weit getrennt, seitlich am Hinterrande der Achsen *Manourina.*

7. Gattung . . . . *Manouria.*

Terrapenes oder Süsswasserschildkröten.

2. Familie . . . . *Cistudinidae.*

Brustbein mit der Brust durch eine laterale Knorpelnaht verbunden und in der Quere in zwei bewegliche Portionen getheilt.

Tribus I. . . . . *Cistudinina.*

Schläfenmuskel nur mit Haut bedeckt. Schädel ohne Arcus zygomaticus. Stücke des Sternum in jedem Alter beweglich, das vordere kürzer, gewöhnlich von der Symphyse frei, das hintere befestigt, schmal in die Länge gezogen.

8. Gattung . . . . *Cistudo.*

Tribus II. Schläfenmuskel durch einen gut entwickelten, bandförmigen Arcus zygomaticus befestigt. Sternallappen mehr oder weniger beweglich, beide Lappen betheiligen sich an der lateralen Symphyse *Lutremyina.*

α. Lappen des Brustbeins in jedem Alter beweglich.

9. Gattung . . . . *Pyxidia.*
10. Gattung . . . . *Cistoclemmys.*
11. Gattung . . . . *Cuora.*
12. Gattung . . . . *Pyxiclemmys.*
13. Gattung . . . . *Lutremys.*
14. Gattung . . . . *Notochelys.*

β. Lappen des Brustbeins beweglich in jugendlichem Alter, später öfters ankylosirt.

15. Gattung. Thorax convex oder eingedrückt. Sternum flach oder schwach convex, laterale Symphyse deutlich markirt, vorn abgekürzt, hinten gezahnt, die quere Naht undeutlich und klein, beim ausgewachsenen Thier mehr oder weniger obliterirt. Beine an der Vorderfläche mit breiten, bandförmigen, dünnen Platten bedeckt . . . *Cyclemys.*

3. Familie . . . . *Chelydradae.*

Sectio I. Brustbein klein, kreuzförmig, schmal an den Enden, Kopf und Schwanz gross . . . . *Crucisterna.*

Tribus I. Sternum fest, kreuzförmig, vorn spitz; Sternalplatten 10, mit einer breiten, jederseits über den vorgezogenen Seiten des Sternum; Gaumen flach, innere Nasenlöcher vorn; Alveolarplatte flach, ziemlich breit . . . . *Chelydraina.*

16. Gattung . . . . *Macrochelys.*

17. Gattung . . . . *Chelydra.*

Tribus II. Sternum in der Mitte schmal, bedeckt von den Abdominalplatten und bis zum Thorax reichend; Vorder- und Hinterlappen oft an dem festen mittleren beweglich; Axillar- und Inguinalplatten gross; Sternalplatten 7; Gular-, Humeral- und Pectoralplatten jeder Seite vereinigt; Femoralplatten und Axillarplatten klein, zu einem grossen Ventralschilde vereinigt . . . . *Staurotypina.*

18. Gattung . . . . *Staurotypus.*

19. Gattung . . . . *Stauremys.*

Tribus III. Sternum vorn abgestutzt, hinten gekerbt; 11 Sternalschilder; Gularpaar zu einem schmalen, linearen Schilde vereinigt; Kopf gross; Jochbogen sehr breit, kräftig, gewölbt . . *Aromochelyina.*

20. Gattung . . . . *Aromochelys.*

Sectio II. Sternum breit, Sternalschilder 8 oder 11, der kurze Fortsatz, der das Sternum mit dem Thorax vereinigt, von den langen Axillar- und Inguinalplatten bedeckt; Vorder- und Hinterlappen des Sternum beweglich an dem festen Mitteltheil; innere Naslöcher vorn, Alveolarplatte flach . . . . *Kinosterna.*

I. Trib. . . . . *Kinosternina.*

21. Gattung . . . . *Swanka.*

22. Gattung . . . . *Kinosternon.*

4. Familie . . . . *Emydidae.*

Sectio I. Alveolaroberfläche beider Kiefer linear, schmal mit einem scharfen, untern Rande; innere Naslöcher vorn am Gaumen. Zehen kurz, bis zu den Klauen in der Haut eingeschlossen, oder mehr oder weniger ausgebreitet, und durch eine schmale, schuppige Schwimmhaut bis zu den Klauen vereinigt.

Gattung . . . . *Amphibioclemmys.*

Subsectio I. Schläfenmuskel nur von der Haut bedeckt, ohne Jochbogen. Zehen kurz, kräftig, conisch, frei oder mit schwachen Schwimmhäuten. Beine mit kurzen, dreieckigen Schuppen *Geoemydina.*

23. Gattung . . . . *Geoemyda.*

24. Gattung . . . . *Melanochelys.*

Subsectio II. Zehen kurz, bis zu den Klauen in der Haut eingeschlossen. Beine bedeckt mit dicken, harten, dreieckigen Schuppen. Augen lateral, Kiefer mit einer schmalen Alveolarplatte. Innere Nasenlöcher vorn am Gaumen. Pupille ringförmig . . . . . *Geoclemmydina.*

α. Augen seitlich.

25. Gattung . . . . *Geoclemmys.*

β. Augen etwas nach oben.

Gattung . . . . *Nicoria.*

Gattung . . . . *Rhinoclemmys.*

Subsectio III. Zehen kräftig, kurz, gespreizt, mit Bändern querer Schilder bedeckt, durch eine schmale Schwimmhaut verbunden; Kiefer mit einer schmalen Alveolarfläche; innere Nasenlöcher vorn am Gaumen; Kopf mit einer dünnen, harten Haut bedeckt; Augen fast oben, mit einem dunklen Fleck an jeder Seite der Pupille . . . . *Emydina.*

26. Gattung . . . . *Emys.*
27. Gattung . . . . *Clemmys.*
28. Gattung . . . . *Chrysemys.*
29. Gattung . . . . *Graptemys.*
30. Gattung . . . . *Callichelys.*
31. Gattung . . . . *Deirochelys.*

Sectio II. Alveolarfläche beider Kiefern breit, mehr oder weniger von den Seiten des vorderen Gaumens bedeckend, Unterkiefer kräftig. Zehen mit Schwimmhäuten.

32. Gattung . . . . *Hydroclemmys.*

Subsectio IV. Alveolarfläche glatt; Zehen kräftig, gespreizt, mit weicher Haut bedeckt. Augen fast oben. Pupille ringförmig ohne Seitenfleck *Malaclemmydina.*

1) Alveolarfläche des Unterkiefers breit, concav. Innere Nasenlöcher fast hinten, hinter der Mitte der Alveolarfläche.

α. Vorderseite des Gaumens vor den inneren Nasenlöchern, mit einer breiten centralen Grube. Augen fast oben.

33. Gattung . . . . *Malaclemmys.*

β. Vorderseite des Gaumens vor den inneren Nasenlöchern, einfach. Augen seitwärts.

34. Gattung . . . . *Damonia.*

2) Alveolarfläche des Unterkiefers breit, eckig, concav an der Vorderseite, schmal und mit einem scharfen Rande an den Seiten hinten. Innere Nasenlöcher fast vorn.

35. Gattung . . . . *Glyptemys.*

3) Alveolarfläche des Unterkiefers schmal, mit einem scharfen Rande an der Vorderseite, breiter und abgeplattet am hinteren Theil der Seiten. Innere Nasenlöcher fast vorn.

36. Gattung . . . . *Bellia.*

Subsectio V. Kopf gross, Nase etwas vorgezogen, Mundwinkel mit kleinen Schuppen bedeckt, Alveolarfläche sehr breit, mit einer oder zwei Leisten oder Furchen; innere Nasenlöcher hinten; Zehen lang, weich, ausgedehnt, mit kleinen Schuppen bedeckt, durch breite Schwimmhäute vereinigt, Hinterfüsse gefranst; die Höhlung des Thorax sehr zusammengezogen, jederseits an jedem Ende durch breite innere Knochenplatten *Batagurina.*

Klauen 4,4. Kopf bedeckt mit einer weichen Haut, an Schläfen und Vertex in kleine Schilder vertheilt. Nase cónisch, vorgezogen. Kinn bedeckt mit einer Serie von deutlichen Schildern am Unterrande der Schnauze. Alveolarfläche der Kiefer sehr breit, mit zwei deutlichen, fast parallelen Leisten. Gularschilder kurz, fast bandförmig.

37. Gattung . . . . *Tetraonyx.*

Klauen 5,4. Kopf bedeckt mit einer dünnen Haut. Nase fast conisch, mehr oder weniger vorgezogen. Alveolarfläche der Kiefer mit einer einzigen deutlichen Leiste. Gularschilder dreieckig mässig.

38. Gattung . . . . *Kachuga.*
39. Gattung . . . . *Pangshura.*

Subsectio VI. Alveolarfläche sehr breit, mit einem oder zwei starken Leisten oder Furchen; innere Nasenlöcher hinten; Zehen lang, dünn,

mit einigen kleinen Bändern bedeckt, durch breite Schwimmhäute vereinigt; Hinterfüsse gefranst; die Höhlung des Thorax einfach, nicht sehr contrahirt . . . . *Pseudemydina.*

40. Gattung . . . . *Pseudemys.*
41. Gattung . . . . *Trachemys.*
42. Gattung . . . . *Dermatemys.*

Kopf sehr breit, bedeckt mit einer harten, dicken, knöchernen Haut; Scheitel dick, hart. Jochbogen hinten stark ausgedehnt, über den Schläfenmuskel eine knöcherne Decke bildend.

5. Familie . . . . *Platysternidae.*

Kopf sehr breit, mit einer dicken, harten, knöchernen Haut bedeckt. Vorn fünf, hinten vier Zehen, kurz an den Enden frei; die drei mittleren an den Vorderfüssen und die zwei mittleren an den Hinterfüssen am längsten.

43. Gattung . . . . *Platysternon.*

6. Familie . . . . *Chelydidae.*

7. Familie . . . . *Trionychidae.*

Sectio I. Kopf eiförmig oder länglich, Gesicht mässig. Schädel stark, dick, solide.

A. Sternum hinten verschmälert, ohne Klappen über den Hinterbeinen.

a. Nasenlöcher klein, weit entfernt, an den Seiten des Rüsselendes.

44. Gattung . . . . *Amyda.*

b. Nasenlöcher mässig, rund, dicht zusammen in der Mitte des Rüsselendes, mit einem kleinen Lappen der Innenseite.

α. Kopf kurz, Stirne convex, Unterkiefer vorn und seitlich mit einer breiten, flachen oder schwach concaven Alveolarfläche. Vordere Gaumenfurche tief.

45. Gattung . . . . *Landemania.*
46. Gattung . . . . *Trionyx.*
47. Gattung . . . . *Fordia.*
48. Gattung . . . . *Sarbieria.*
49. Gattung . . . . *Aspilus.*
50. Gattung . . . . *Rafetus.*

β. Unterkiefer vorn mit einer geneigten, inneren Fläche und einem schmalen, scharfen Alveolarrande, und mit einer erweiterten concaven Alveolarfläche an den Seiten, hinten ziemlich flach.

51. Gattung . . . . *Pomatochelys.*
52. Gattung . . . . *Dogania.*
53. Gattung . . . . *Platypeltis.*
54. Gattung . . . . *Tyrse.*
55. Gattung . . . . *Callinia.*

B. Sternum hinten breit, jederseits mit einer die Hinterbeine bedeckenden Klappe.

a. Rand des Rückenschildes knorplig, ohne Randknochen; vordere, mittlere Gaumenfurche kurz, dreieckig, hinten breiter.

56. Gattung . . . . *Cyclanosteus.*
57. Gattung . . . . *Baikiea.*

b. Rückenschild mit Randknochen.

58. Gattung . . . . *Emyda.*

Sectio II. Kopf deprimirt, breit. Gesicht sehr kurz, Augen vorn; Schädel niedrig, dünn und weich; Alveolarrand der Kiefer dünn; Gaumen flach.

a. Sternum hinten in Klappen erweitert.

59. Gattung . . . . *Heptathyra*

b. Sternum hinten verschmälert, ohne Klappen.

60. Gattung . . . . *Pelochelys*

61. Gattung . . . . *Chitra.*

8. Familie . . . . *Cheloniadae.*

Thorax bedeckt mit deutlichen Hornplatten; Sterno-costal-Naht bedeckt mit einer longitudinalen Reihe von sterno-lateralen Platten. Nase vorn; vordere Nasenöffnung am oberen Rande der Nase. Augen mässig. Schädel oblong. Zwischenkiefer klein, schmal, kurz.

62. Gattung . . . . *Caretta.*

63. Gattung . . . . *Chelonia.*

64. Gattung . . . . *Mydas.*

9. Familie . . . . *Sphargididae.*

Thorax bedeckt mit einer zusammenhängenden weichen Haut. Nase stumpf und breit. Augen sehr breit.

65. Gattung . . . . *Sphargis.*

J. E. Gray (On the Family *Dermatemydae* and a Description of a living Species in the Gardens of the Society, in: Proc. of the zool. Society 1870, p. 711) betrachtet die Gattung *Dermatemys* als eine eigene Familie. Es sind Wasserschildkröten mit breiten Schwimmhäuten an den Füssen. Es werden zwei Genera unterschieden.

Scheitel flach, Vertebralschilder länglich, das erste das kürzeste; Gularplatten getrennt oder vereinigt.

1. Gattung . . . . *Dermatemys.*

Scheitel convex, Dorsalschilder breiter als lang, Gularplatten vereinigt.

2. Gattung . . . . *Chloremys.*

J. E. Gray (Notes on *Bartlettia*, a new Species of Freshwater-Tortoises belonging to the Family *Peltocephalidae* in: Proc. of the zool. Society 1870, p. 718) theilt die Familie *Peltocephalidae* in zwei Tribus:

I. Kopf hoch, fast comprimirt; Scheitelbein bedeckt ganz den Schläfenmuskel; Nase vorstehend, oben gerundet, ohne Längsfurche.

I. Tribus . . . . *Peltocephalina.*

1. Gattung *Peltocephalus* mit 1 Art.

II. Kopf flach, Schläfenbein bedeckt den oberen Theil des Schläfenmuskels, einen breiten runden Einschnitt in dem Schädel lassend, zwischen dem Ende des Oberkiefers und dem Tympanum; Nase flach, mit einer tiefen Längsfurche.

II. Tribus . . . . *Podocnemina.*

2. Gattung *Chelonemys* mit 1 Art.

3. Gattung *Podocnemis* mit 1 Art.

4. Gattung *Bartlettia* mit 1 Art.

Cope (Synopsis of the Species of the Chelydrinae, in: Proc. of the Acad. of Natur. Science of Philadelphia 1872, p. 22) hat eine Synopsis der Arten der *Chelydridae* gegeben. Diese Gruppe der Schildkröten ist auf das nördliche und tropische Amerika beschränkt. Die Gattungen werden folgender Weise charakterisirt:

1) Schwanz sehr lang, 5 Paar Schilder des Plastron.
  a. Zwei Reihen Seitenschilder. Inguinalia von den Ventralia durch ein langes Schild getrennt.
    1. Gattung *Macrochelys* Gray mit 1 Art.
  b. Eine Reihe Seitenschilder. Inguinalia wie bei der vorigen Gattung.
    2. Gattung *Chelydra* Schweigger mit 2 Arten.

2) Schwanz kurz, vier Paar Schilder des Plastrons oder weniger.
  a. Vorderlappen des Plastrons unbeweglich.
    3. Gattung *Claudius* Cope mit 4 Arten.
  b. Vorderlappen des Plastrons beweglich.
    4. Gattung *Staurcmys* Gray mit 1 Art.

J. E. Gray (On the Genus *Chelymus* and its Allies from Australia; in: Proceedings of the zool. Society 1872, p. 504) gab eine Uebersicht der australischen Gattung *Chelymus*, welche er jetzt in drei verschiedene Gattungen eintheilt:

I. Kopf mit einer Haut bedeckt, welche über den Schläfen reticulirt ist; Nackenplatte deutlich. Nacken glatt, reticulirt.

1) Kinn ohne Bartfäden, Nackenplatte meist breit, Occiput wie der Scheitel.

1. Gattung mit 3 Arten: *Chelymus* Gray.

2) Kinn mit zwei Bartfäden, Nackenplatte schmäler, Seiten des Occiput mit zwei länglichen, fast dreieckigen, divergirenden, harten Platten.

2. Gattung: *Euchelymus* Gray mit 1 Art.

II. Kopf und Schläfenmuskeln mit einer harten Knochenscheide bedeckt. Nacken dornig, Kinn mit zwei Bartfäden, keine Nackenplatte.

3. Gattung: *Elseya* Gray mit 4 Arten.

J. E. Gray (Notes on the Mud-Tortoises of India [*Trionyx Geoffroy*]; in: Annals and Magazin of Natural History, 4. Serie, T. X, p. 326, 1872) gab eine Uebersicht über die Flussschildkröten (*Trionychidae*) Indiens. Er unterscheidet zwei Familien:

1. Familie . . . . *Chitradae*.
  1. Gattung *Chitra* mit 1 Art.

2. Familie . . . . *Trionychidae*.
  a. Mit vier Sternalschwielen, seitlich und hinten, alle beim ausgewachsenen Thier breit und gut entwickelt.
    2. Gattung *Trionyx* mit 7 Arten.
    3. Gattung *Nilsonia* mit 1 Art.
    4. Gattung *Landemania* mit 1 Art.
    5. Gattung *Dogania* mit 1 Art.

b. Mit zwei Sternalschwielen, seitlich, klein, linear auf der Naht zwischen dem Paar der lateralen Knochen.

6. Gattung *Aspilus* mit 3 Arten.

7. Gattung *Rafetus* mit 1 Art.

J. E. Gray (Notes on Mud-Tortoises [*Trionyx Geoffroy*] and on the Skulls of the different kinds; in: Proc. of the zool. Society. 1873, p. 38) findet die besten Charaktere zur Unterscheidung in den Schädeln, da sie sich mit dem Wachsthum wenig verändern. Die zwei Familien, welche er unterscheidet, bringt er in folgendes Schema:

I. Schädel sehr dünn, leicht; Alveolarfläche schmal . . . . I. Fam. *Chitradae*.

A. Hinterer Seitenrand des Sternums schmal, Hinterfüsse frei, vorderes Knochenpaar des Sternums ohne Schwielen, vorderer unpaarer Knochen des Rückenschildes mit den Rippen verwachsen . . . *Chitraina*.

1. Gattung *Chitra* mit 1 Art.

2. Gattung *Pelochelys* mit 3 Arten.

B. Hinterer Seitenrand des Sternums mit Lappen, welche die Hinterbeine bedecken, vorderes Knochenpaar des Sternums mit Schwielen, vorderer unpaarer Knochen des Rückenschildes mit den Rippen verwachsen; ohne kleinen ovalen Knochen am Vorderrande.

3. Gattung *Heptathyra* mit 1 Art.

II. Schädel solid, dick; Alveolarfläche breit. II. Fam. *Trionychidae*.

A. Hinterer Seitenrand des Sternums schmal, Hinterbeine frei, vorderes Knochenpaar des Brustbeins ohne Schwielen, vorderer unpaarer Knochen des Rückenschildes mit den Rippen verwachsen, ohne Knochen am Vorderrande . . . . *Trionychina*.

a. Rückenschild vorn mit einem queren unpaaren Knochen, der mit dem übrigen Schilde im Alter durch eine quere Naht verwachsen ist, seitlicher und hinterer Rand des Brustbeins erweitert und an der ganzen Oberfläche mit Schwielen bedeckt.

* Die centrale Gaumengrube vor den inneren Nasenlöchern schmal, linear, Alveolarfläche breit.

α. Schädel deprimirt, breit, Gaumen fast eben. Africa.

4. Gattung *Fordia* mit 1 Art.

β. Schädel hoch, Gaumen tief concav. Asien.

5. Gattung *Nilsonia* mit 1 Art.

** Die centrale Gaumengrube vor den inneren Nasenlöchern breit, seicht, fast so breit wie die Front der inneren Nasenlöcher.

α. Die Alveolarfläche des Unterkiefers vorn breit, flach oder schwach concav, meist mit einer centralen Längsleiste.

6. Gattung *Trionyx* mit 7 Arten.

7. Gattung *Isola* mit 1 Art.

β. Die Alveolarfläche des Unterkiefers vorn tief concav, mit einem schmalen, scharfen Rande, hinten breiter und concav, vordere Gaumengrube breit, seicht, hinten schmäler, Nase des Schädels conisch, kürzer als der Durchmesser der Augenhöhle.

α. Rücken convex, mit einer Grube an jeder Seite der Vertebrallinie, Schädel lang, Unterkiefer vorn plötzlich contrahirt.

8. Gattung *Landemannia* mit 1 Art.

β. Rücken gekielt, Schädel kurz, Unterkiefer allmählich verschmälert.

9. Gattung *Ida* mit 1 Art.

γ. Rücken flach, kaum erhoben, Schädel lang, Unterkiefer allmählich verschmälert.

10. Gattung *Dogania* mit 2 Arten.

*** Die centrale Gaumengrube vor den inneren Nasenlöchern breit, seicht, etwas breiter als die Seiten der inneren Nasenlöcher und einen Rand bildend.

α. Alveolarfläche des Unterkiefers concav, mit scharfem erhabenen Aussenrande, vorn viel breiter, hintere Knochen des Brustbeins mit wohl entwickelten Schwielen.

11. Gattung *Platypeltis* mit 1 Art.

β. Alveolarfläche des Unterkiefers schmal, scharfrandig, Unterkiefer vorn abschüssig an der inneren Seite, aufrecht an den Seiten.

12. Gattung *Callinia* mit 2 Arten.
13. Gattung *Amyda* mit 1 Art.

γ. Die centrale Gaumengrube vor den inneren Nasenlöchern breit, seicht, viel breiter als diese und sie einschliessend. Nase lang.

14. Gattung *Tyrse* mit 2 Arten.

b. Rückenschild vorn mit einem breiten, queren, unpaaren Knochen, der mit dem übrigen Schilde im Alter durch eine gerade Naht verwachsen ist, seitliche Knochen des Brustbeins erweitert und an der ganzen Oberfläche mit Schwielen bedeckt, hinteres Knochenpaar klein, nicht erweitert, ohne Schwielen.

15. Gattung *Rafetus* mit 1 Art.

c. Rückenschild vorn abgestutzt, mit getrenntem unpaaren Knochen, und im Alter mit rundlicher, centraler Schwiele. Seitliche Knochen des Brustbeins erweitert, mit schmaler, linearer Schwiele an jeder Seite der centralen Naht, hinteres Knochenpaar klein, nicht erweitert, ohne Schwielen.

16. Gattung *Aspilus* mit 2 Arten.

B. Hinterer Seitenrand des Brustbeins mit Lappen zur Bedeckung der Hinterbeine, vorderes Knochenpaar des Brustbeins mit Schwielen, vorderer unpaarer Knochen des Rückenschildes mit den Rippen verwachsen und zuweilen mit einem kleinen freien Knochen am Vorderrande.

* Rückenschild ohne Randknochen am hinteren Seitenrande. Africanische Arten.

† Alveolarrand des Unterkiefers vorn und seitlich concav.

17. Gattung *Baikiea* mit 1 Art.

†† Alveolarrand des Unterkiefers vorn scharf, an den Seiten breiter.

α. Brustschwielen 4.

18. Gattung *Tetrathyra* mit 1 Art.

β. Brustschwielen 3.

19. Gattung *Cyclanosteus* mit 1 Art.

** Rückenschild mit einer Reihe Randknochen. Indische Arten.

20. Gattung *Emyda* mit 2 Arten.

In den Proceedings of the zoological Society (Notes on the Genera of Turtles (*Oiacopodes*) and especially on their Skeletons and Skulls 1873 p. 395) gab Gray die folgende Eintheilung der Seeschildkröten.

I. Die erweiterten Knochen der Wirbel und Rippen bilden im erwachsenen Zustande ein vollkommenes knöchernes Schild, die Knochen des Brustbeins getrennt, aber durch gezähnte Nähte zu einem Schilde vereinigt und mit einer Reihe Randknochen eingefasst.

I. Familie . . . . *Cheloniadae.*
1. Tribus . . . . *Carettina.*
1. Gattung *Caretta* mit 1 Art.
2. Gattung *Onochochelys* mit 1 Art.
2. Tribus . . . . *Chelonina.*
3. Gattung *Chelonia* mit 2 Arten.
II. Familie . . . . *Caouanidae.*
1. Tribus . . . . *Caouanina.*
4. Gattung *Caouana* mit 1 Art.
2. Tribus . . . . *Lepidochelyina.*
5. Gattung *Lepidochelys* mit 1 Art.
6. Gattung *Cephalochelys* mit 1 Art.
7. Gattung *Eremonia* mit 1 Art.

II. Wirbel und Rippen getrennt, die Knochen des Brustbeins schwach entwickelt, nur einen unvollkommenen Randring bildend, der ganz ohne Randknochen ist.

Familie . . . . *Sphargidae.*
8. Gattung *Sphargis* mit 1 Art.

Gray hat weiter versucht die Schädel und die Alveolar-Oberflächen der Landschildkröten zur Classification zu benützen (On the Skulls and Alveolar Surfaces of Land-Tortoises (Testudinata); in: Proc. of the zool. Society 1873, p. 722). Nach ihm lassen sich folgende Abtheilungen unterscheiden:

I. Rückenschild solid.
1. Brustschild solid.
A. Alveolarfläche des Ober- und Unterkiefers mit zwei Leisten, eine jederseits fast in ganzer Länge.
a. Die Mitte der Alveolarfläche des Oberkiefers mit einer Längsleiste.
1. Tribus . . . . *Xerobatina.*
1. Gattung *Xerobates* mit 1 Art.
2. Tribus . . . . *Megalochelyina.*
b. Die Mitte des oberen Alveolarrandes concav, subcirculär.
α. Die hintere Leiste des Alveolarfortsatzes des Unterkiefers vorn fast vereinigt.
2. Gattung *Elephantopus* mit 1 Art.
3. Gattung *Megalochelys* mit 1 Art.
4. Gattung *Asterochelys* mit 1 Art.
3. Tribus . . . . *Chelonoidina.*

β. Die hintere Leiste des Unterkiefers vorn durch einen breiten Raum getrennt.

* Analrand der Platten getrennt.

† Brustplatten reichen bis zum Centrum des Brustbeins.

5. Gattung *Chelonoides* mit 1 Art.

** Analrand der Platten mit einander vereinigt.

† Brustplatten breit, reichen bis zum Centrum des Brustbeins.

6. Gattung *Scopia* mit 1 Art.

†† Brustplatten schmal, reichen nicht bis zum Centrum des Brustbeins.

7. Gattung *Manuria* mit 1 Art.

4. Tribus . . . . *Peltastina.*

B. Alveolarfläche des Ober- und Unterkiefers mit einer kurzen Leiste hinten jederseits. Nasenbeine abgestutzt gerade.

a. Kehlplatten kurz getrennt.

α. Zehen 4,5. Oberkiefer dreizähnig.

8. Gattung *Peltastes* mit 1 Art.

9. Gattung *Centrochelys* mit 1 Art.

β. Zehen 4,5. Oberkiefer gerundet, zahnlos.

10. Gattung *Chersinella* mit 1 Art.

γ. Zehen 4,4.

11. Gattung *Testudinella* mit 1 Art.

b. Kehlplatten vereinigt verlängert.

12. Gattung *Chersina* mit 1 Art.

C. Alveolarfläche des Oberkiefers vorn schmal, an der Seite dreieckig mit einer scharfen Schneide jederseits, die des Unterkiefers linear, schmal, mit einer scharfen Schneide jederseits.

5. Tribus . . . . *Homopina.*

13. Gattung *Homopus* mit 1 Art.

2. Der vordere Lappen des Brustschildes bedeckt von den Gular-, Subgular- und Pectoralplatten, durch eine Quernaht von den Abdominalplatten getrennt; Alveolarfortsatz des Ober- und Unterkiefers mit scharfer äusserer Schneide.

6. Tribus . . . . *Pyxidina.*

14. Gattung *Pyxis* mit 1 Art.

II. Hintertheil des Rückenschildes durch eine Quernaht getrennt, Alveolarfläche schmaler, gleichmässig breit und jederseits mit schwacher Schneide.

7. Tribus . . . . *Kinixyina.*

15. Gattung *Kinixys* mit 1 Art.

J. E. Gray (Notes on the Family *Chelydradae*; in: the Annals and Magazine of Natural History 1873, Vol. XII. 4. S. p. 66) theilt die Familie *Chelydradae* folgendermaassen ein:

Sectio I. . . . . *Crucisterna.*

Tribus A. Brustschild mit 5 Paar Schildern, Schwanz lang . . . . *Chelydraina.*

1. Gattung *Macrochelys* mit 1 Art.
2. Gattung *Chelydra* mit 1 Art.

Tribus B. Brustschild mit 4 Paar Schildern, Schwanz kurz . . . . *Staurotypina.*

a. Das hintere Paar der Sternalschilder zuweilen zu einer Platte vereinigt, ohne unpaare vordere Platte. Seitenfortsätze breit, mit deutlichen Axillar- und Inguinalplatten.

3. Gattung *Staurotypus* mit 1 Art.
4. Gattung *Staurемys* mit 1 Art.

b. Brustschild mit unpaarer vorderer Platte, Seitenfortsätze sehr schmal, Inguinalplatten klein oder fehlend.

5. Gattung *Claudius* mit 1 Art.

Sectio II. . . . . *Eurysterna.*

a. Brustschild mässig breit, mit ausgedehnten Seiten der Bauchplatten, mit dem Rande durch eine gezähnte Knochennaht vereinigt, Sternum hinten abgestutzt. Analplatten viereckig, Pectoralplatten viereckig.

6. Gattung *Goniochelys* mit 1 Art.
7. Gattung *Aromochelys* mit 1 Art.

b. Brustschitd breit, an die Seitenplatten durch die verlängerte Knochennaht angefügt, die mit dem Alter mehr oder weniger knochig wird, Sternum hinten ganz oder schwach abgestutzt und in der Mitte eingeschnitten; Analplatten dreieckig, die vorderen und hinteren Lappen beweglich, die Axillar- und Inguinalplatten verlängert, die Sternocostal-Naht bedeckend; Pectoralplatte dreieckig.

8. Gattung *Kinosternon.*
9. Gattung *Swanka.*

J. E. Gray (On the Original Form, Development and Cohesion of the bones of the Sternum of Chelonians; with Notes on the Skeleton of Sphargis; in: The Annals and Magazine of Natural History, 1873, T. XI, p. 161) gründet eine Eintheilung der Schildkröten auf die Verschiedenheit in der Form der Knochen des Brustbeins bei den Jungen der verschiedenen Gattungen, sowie auf die Veränderungen, welche sie während ihres Wachsthums erfahren.

I. Die Knochen des Brustbeins, des Rückenschildes und der Seiten sind im Alter alle vereinigt.

a. Die Knochen des Brustbeins im jungen Thiers ausgedehnt und bilden einen knöchernen Schild, der den grösseren Theil des Brustbeins bedeckt.

* Die Sternalknochen bilden bei den sehr jungen Thieren zwei Gruppen; die vordere besteht aus den zwei vorderen Paaren und einem unpaaren Knochen, die hintere aus den beiden hinteren Paaren. Landschildkröten . . . . *Tylopoda.*

** Die Sternalknochen bei den sehr jungen Thieren zu einer Platte vereinigt. Terrapins . . . . *Steganopoda.*

b. Die Knochen des Brustbeins im jungen Thier dünn, bilden einen Ring um den Umkreis des Sternum, mitten eine freie Stelle lassend.

II. Die Knochen des Brustbeins bleiben im Alter getrennt, und bilden nur einen Ring um die Mitte der Platte. Bei den *Trionychidae* ist das vordere Paar getrennt, im rechten Winkel nach der Mitte gebogen, der vordere Theil nach vorn vorgezogen, der hintere nach der Seite und an die innere Seite des verlängerten unpaaren Knochens angeheftet. Bei den Seeschildkröten sind die vorderen und hinteren Knochenpaare schmal, und das vordere Paar ist mit einem verlängerten unpaaren Knochen am hinteren Ende der Naht zwischen dem vorderen Paare versehen.

Für die systematische Eintheilung der Schildkröten habe ich das von Strauch (Chelonologische Studien, in: Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de St. Pétersbourg VII. Sér. T. V. Nr. 7, 1862) aufgestellte System befolgt und dabei, mit Benutzung des neueren Materials, so viel möglich, die noch übrig gebliebenen Lücken ausgefüllt. Die von J. E. Gray gegebenen Beschreibungen und Eintheilungen sind so vage, und oft auf solchen veränderlichen Charakteren basirt, dass sie kaum als Divisionen, geschweige denn als Gattungen zu benutzen sind.

Ausser der schon genannten Monographie verdanken wir Strauch eine zweite: Die Vertheilung der Schildkröten über den Erdball (Mémoires de l'Académie impériale des Sciences de St. Pétersbourg VII. Série, T. VIII, Nr. 13, 1865). Dieselbe enthält eine höchst genaue und sehr ausführliche Beschreibung über die geographische Verbreitung aller damals bekannten Schildkröten. Für die systematische Eintheilung und geographische Verbreitungsweise sind die beiden Monographien von Strauch wohl die bedeutendsten, welche wir in dieser Beziehung besitzen.

Cheloniae.

Der Körper ist in einer Schale verborgen, die aus der theilweisen Verschmelzung des Hautskelets mit dem Körperskelet entstanden ist und unter welche oft der Kopf, die Extremitäten und der Schwanz eingezogen werden können. An dieser Schale unterscheidet man einen mehr oder weniger gewölbten, bald ovalen, bald herzförmigen Rückenschild (Carapax) und einen meist flachen, in der Regel kreuzförmigen Brustschild (Plastron). Beide Theile sind entweder mit einzelnen parquettirten, selten imbricaten Hornschildern bedeckt. Die Hornplatten des Rückenschildes zerfallen je nach ihrer Lage in Scheiben- und Randplatten; die ersteren liegen in drei Längsreihen, von denen die mittlere oder Vertebralreihe stets fünf Platten, und jede der seitlich gelegenen Costalreihen stets vier Platten besitzt. Ausnahmen hiervon bilden nur die Gattungen *Hydromedusa* und *Thalassochelys*. Die Randplatten variiren an Zahl zwischen 23 und 27. Der Brustschild, der in der Zahl der Platten wenig constant ist, besitzt, die Sternocostalplatten abgerechnet, gewöhnlich 12 oder 13 Platten, doch giebt es auch Gattungen mit 8, 10 und 11 Sternalplatten. Anstatt mit Hornplatten können Carapax und Plastron auch mit einer continuirlichen dickern oder dünnern Lederhaut überzogen und entweder durch Synostose oder Synchondrose mit einander verbunden sein. Die Kiefer sind

stets zahnlos und mit einer dickern oder schwächern, gezähnelten oder ganzrandigen hornigen Scheide bewaffnet. Die Extremitäten, stets in der Vierzahl vorhanden, sind entweder Gangfüsse, Schwimmfüsse oder Flossenfüsse und im letzteren Fall von sehr erheblicher Länge. Die Krallen bald stumpf, hufartig, bald scharf, gerade oder gebogen, fehlen nur einer Gattung und variiren bei den übrigen zwischen 1—5 an jedem Fusse. Der Schwanz von sehr variabler Länge, ist an der Spitze oft mit einer Nadel bewaffnet und zeigt, gewöhnlich an seiner Basis, die rundlich-längliche Cloakenöffnung. Die Männchen, deren Brustschild meist etwas concav erscheint, haben eine einfache männliche Ruthe. Die Fortpflanzung geschieht stets durch Eier, deren Schale meist kalkig, selten pergamentartig ist. Die Lebensweise ist verschieden, indem es sowohl Landbewohner, als auch Süsswasser- und Meerbewohner giebt, unter den Süsswasserschildkröten unterscheidet man noch Sumpfschildkröten, die eine amphibiotische Lebensweise führen und Flussschildkröten, die sich ausschliesslich in grösseren Flüssen aufhalten. Die Nahrung ist sowohl animalisch als auch vegetabilisch.

Diese Ordnung zerfällt in fünf Familien.

1. Familie Testudinidae s. Chersidae.

Rückenschild stets oval, aber in sehr verschiedenem Grade gewölbt; die Brustschildknochen stets zu einer Platte verwachsen, die höchstens in der Mitte offen bleibt, beide stets mit Hornplatten gedeckt. Tympanum stets sichtbar. Die Extremitäten Gangfüsse. An den Vorderfüssen 5, ausnahmsweise 4, an den Hinterfüssen stets 4 Krallen. Das Becken frei, nicht mit dem Brustschilde verwachsen. Höchstens zwei Gularplatten, oft nur eine, selten keine. Die Thiere haben fast sämmtlich die Fähigkeit, Kopf und Hals unter den Rückenschild einzuziehen. Hierher gehören 5 Gattungen mit 42 Arten.

1. Gattung *Testudo* Strauch.

(*Testudo* part. Dum. et Bibron, Erpét. génér. II. p. 35. — *Homopus*, Dum. et Bibron, ibidem p. 145. — *Testudo* part. Gray, Catal. of Shield Rept. p. 4. — *Homopus* Gray, ibidem p. 11. — *Chersus* Wagler, Natürl. Syst. der Amphibien p. 130. — *Geochelone* Fitzinger, Annal. d. Wien. Museums I. p. 111. — *Chelonoides* et *Chersobius* Fitz., ibidem p. 112. — *Psammobates* Fitz., ibid. p. 113. — *Megalochelys* Fitz., Syst. der Reptilien p. 29. — *Xerobates* Agassiz, Contrib. Nat. Hist. of Un. States I. p. 446. — *Testudinella* Gray, Proc. of the zool. Society 1870, p. 658.)

Rückenschild aus einem Stück und meist stark gewölbt; Brustschild aus einem oder aus zwei Stücken (im letzteren Fall nur das hintere beweglich, auf welche Eigenthümlichkeit Duméril und Bibron ihre Gat-

tung *Homopus* gegründet haben) und stets mit 12 Platten. Schwanzplatte immer einfach, zuweilen jedoch auf ihrer oberen Fläche getheilt. Nackenplatte vorhanden oder fehlend; Axillar- und Inguinalplatten vorhanden. Kopf beschildert. Schwanzende zuweilen mit einem Nagel versehen. Vorderarme mit grossen, meist dachziegelförmig gelagerten Schuppentuberkeln bekleidet; Hacken der Hinterfüsse und oft auch die Hinterseite der Schenkel mit sporenartigen Tuberkeln versehen. Füsse digitigrad mit bis an das Nagelglied unbeweglich verwachsenen Zehen; vorn 5, selten 4; hinten stets 4 Krallen. Lebensweise terrestrisch.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
1. 2. — —	— 2. 3. —	— 2. 3. 4.	1. 2. 3. 4.	— 1. 2. 3.	1. — — —

Zu dieser Gattung gehören bis jetzt 32 Arten; von diesen bewohnen 6 die neotropischen, 2 die nearktischen, 6 die palaearktischen, 9 die äthiopischen, 5 die orientalischen und 1 die australischen Subregionen, während von 3 Arten das Vaterland unbekannt ist.

Unter diesen 32 Arten gehören auch zwei, die in Europa angetroffen werden: *T. campanulata* Walbaum., und *T. graeca* Linné. *Testudo campanulata* kommt in allen drei, das Mittelmeer begrenzenden Welttheilen vor. Was zuerst ihr Vorkommen in Afrika betrifft, so hat man sie sowohl in Algerien, als auch in Aegypten beobachtet, doch scheint sie im ersten Lande sehr selten zu sein. Ihr Verbreitungsbezirk in Asien ist ein sehr beschränkter, denn bis jetzt hat man sie mit Bestimmtheit nur bei Angora in Kleinasien beobachtet. In Europa, wo *T. campanulata* viel häufiger gefunden wird, als in den beiden anderen Welttheilen, bewohnt sie nur die südöstlichen Länder, und ist selbst in Italien ursprünglich nicht vorgekommen, sondern erst von Mönchen eingeführt; am häufigsten findet sie sich in Griechenland, wo sie nicht allein über ganz Morea verbreitet ist, sondern auch in Attica bei Athen und in Böotien auf dem Helicon lebt; ferner hat man sie auf den Inseln Candia und Cephalonia, sowie auch in Dalmatien beobachtet und schliesslich auch einmal im Walde Zhávizhe in einer Felsenpartie an der Kulpa im südlichen Krain (Strauch).

Testudo graeca, die zweite Art, ist nicht, wie Duméril und Bibron ihrer Zeit vermutheten, auf Europa beschränkt, sondern dringt, wie aus den Nachforschungen von Strauch hervorgeht, bis nach Kleinasien vor. In Europa findet sie sich, ebenso wie *T. campanulata*, nur in den südöstlichen Ländern, jedoch scheint die westliche Grenze ihres Verbreitungsbezirks nicht wie bei der genannten Art, vom Adriatischen Meer, sondern von Italien und den dazu gehörigen Inseln gebildet zu werden.

Unter den Ländern, in welchen *Testudo graeca* als native Art nachgewiesen ist, muss nach Strauch zuerst Griechenland genannt werden,

wo sie überall, namentlich aber auf der Halbinsel Morea gemein ist, ferner kommt sie in der Türkei vor, sowie in Dalmatien und wird häufig auf den Markt von Triest gebracht. Endlich findet sich auch diese Art noch in Italien und auf den drei grossen dazu gehörigen Inseln Corsica, Sardinien und Sicilien, auf beiden letztgenannten Inseln ziemlich allgemein. Auf dem Festlande von Italien kommt sie nur in den südlicheren und mittleren Theilen vor, wie namentlich in Calabrien, in der Umgebung von Neapel, bei Rom, wo sie besonders gemein ist und in Toscana.

Ob auch *Testudo pusilla* Shaw in Europa vorkommt, ist im hohen Grade zweifelhaft, zum mindesten sind die Angaben über ihr Vorkommen in Europa zu problematisch, als dass man sie ohne Weiteres als richtig annehmen könnte. Sie lebt besonders im afrikanischen und asiatischen Theil des circummediterranen Faunengebietes.

Testudo elephantina Dum. et Bibr., welche ein Gewicht von 400 bis 500 Pfund erhalten kann, bewohnt ausschliesslich die Seychellen und die Inseln im Kanal von Mossambique. *Testudo nigra* Quoy et Gaimard, die ebenfalls über 100 Pfund schwer werden kann, bewohnt wie es scheint, ausschliesslich die Galapagos-Inseln, doch soll sie nicht auf allen dazu gehörigen Inseln vorkommen, sondern auf St. James, St. Charles und Hood beschränkt sein (Strauch).

2. Gattung *Chersina* Gray.

(*Testudo* 3. Sous-genre Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 130. — *Testudo* part. Gray, Catal. of Shield Rept. p. 4. — *Chersina* Gray, ibidem p. 12. — *Cylindraspis* Fitz., Annal. d. Wien. Mus. I. p. 112.)

Diese Gattung unterscheidet sich von der vorigen nur dadurch, dass bei ihr die Gularplatte einfach ist und dass also der Brustschild in Folge dessen nur 11 Platten besitzt. Sonst stimmt sie vollkommen mit *Testudo* überein und müsste ohne Widerrede eingezogen und mit letzterer vereinigt werden, sobald es sich erwiese, dass die Gularplatte veränderlich ist und bei einer und derselben Art bald einfach, bald doppelt vorkommt (Strauch).

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— 2. — —	— — — —	— — — —	— — 3. 4.	— — — —	— — — —

Zu dieser Gattung gehören 4 Arten, von welcher 1 die neotropische und 1 die äthiopische Region bewohnt; von den 2 anderen Arten ist das Vaterland unbekannt.

3. Gattung *Pyxis* Bell.

(*Pyxis* Bell, Linnean Transact. XV. p. 395. — *Pyxis* Bell, Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 155. — *Pyxis* Bell, Gray, Catal. of Shield Rept. p. 14.)

Rückenschild gewölbt, aus einem Stück; Nackenplatte vorhanden, Schwanzplatte einfach. Der Brustschild hat 12 Platten und besteht aus 2 Stücken, indem der Vorderlappen desselben durch ein elastisches Band an das Mittelstück befestigt und also beweglich ist. Das Charnier liegt zwischen den Brachial- und Pectoralplatten. Inguinal- und Axillarplatten vorhanden. Kopf beschildert, Schwanznagel vorhanden. Die Extensorenseite der Vorderarme mit grossen Schuppen gedeckt. Füsse wie bei *Testudo*, die vorderen mit 5, die hinteren mit 4 Krallen. Lebensweise terrestrisch.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— — — —	— — — — —	— — — — —	— — — 4.	(1.—2.—3.—4.)	— — — —

Diese Gattung enthält nur eine Art, welche in zoogeographischer Beziehung sehr interessant ist, da sie mit zu den wenigen Schildkröten gehört, die zwei Faunengebieten — dem äthiopischen und dem ostindischen — zugleich zukommen. Die einzige Art ist *Pyxis arachnoides* Bell. Dieselbe lebt auf den Inseln Madagascar, Isle de France und nach Duméril et Bibron sowohl auf dem Continent als auf den Inseln von Ostindien. Eine genauere Angabe über die Verbreitung in Ostindien fehlt.

4. Gattung *Cinixys* Bell.

(*Kinixys* Bell, Linnean Transact. XV. p. 398. — *Cinixys* Bell, Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 159. — *Kinixys* Gray, Catal. of Shield Rept. p. 12. — *Cinothorax* Fitz., Annal. d. Wien. Mus. I. p. 111.)

Rückenschild stark gewölbt, aus 2 Stücken bestehend, von denen das hintere beweglich an das vordere befestigt ist. Die Trennungslinie dieser beiden Stücke ist mehrmals winkelig gebogen und liegt oben zwischen der dritten und vierten Vertebralplatte, seitlich dagegen zwischen den beiden letzten Costal und den beiden letzten Margino-Lateralplatten. Der Brustschild besteht aus einem Stück und besitzt 12 Platten. Nackenplatte vorhanden oder fehlend, Schwanzplatte einfach, Axillar- und Inguinalplatten vorhanden. Kopf beschildert. Vorderarm und Hinterschienen fast in gleicher Weise mit imbricaten Schuppen gedeckt. Vorderfüsse digitigrad, mit 5 bis an das Nagelglied verwachsenen Zehen und ebenso

vielen Krallen, Hinterfüsse semiplantigrad mit 4 Krallen und angedeuteter Trennung der Zehen. Lebensweise terrestrisch.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— — — —	— — — —	— — — —	1. 2. 3. —	— — — —	— — — —

Zu dieser Gattung gehören 3 Arten, die alle die äthiopischen Subregionen (mit Ausnahme der der Maskarenen) bewohnen.

5. Gattung *Manouria* Gray.

(*Manouria* Gray, Proceed. zool. soc. London 1852, p. 133 und 1860 p. 395. — *Testudo* part. A. Duméril, Catal. des Rept. p. 4. — *Teleopus* Le Conte, Proc. Acad. Philadelphia VII. p. 107.)

Rückenschild stark gewölbt, auf der Scheibe flachgedrückt. Nackenplatte vorhanden. Schwanzplatte doppelt. Brustschild aus einem Stück mit 12 Platten, von denen die Pectoralplatten gänzlich nach aussen gerückt und wie luxirt erscheinen; sie sind dabei sehr klein, etwa viereckig und so zwischen die Brachial- und Abdominalplatten eingekeilt, dass sie einander nicht wie gewöhnlich in der Mittellinie des Brustschildes berühren, sondern etwa um ein solches Stück von derselben entfernt sind, als ihre eigene grösste Dimension beträgt. Axillar- und Inguinalplatten vorhanden, Kopf beschildert. Extensorenseite der Vorderarme mit grossen imbricaten Schuppen bekleidet. Die Hacken der Hinterfüsse mit mehreren spornartigen Schuppen besetzt, ebenso die Hinterseite der Oberschenkel, wo sich, wie bei einigen Arten der Gattung *Testudo*, einzelne Sporntuberkeln finden. Füsse wie bei *Testudo*, die vorderen mit 5, die hinteren mit 4 Krallen. Lebensweise terrestrisch. — Zu dieser Gattung gehören 2 Arten, von welchen die eine die orientalische, die andere die orientalische und die australische Region bewohnt.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — 3. 4.	— 2. — —

2. Familie Emydae.

Das Rückenschild oval, gewöhnlich flach, nur selten mässig stark gewölbt, die Brustknochen stets zu einer Platte verwachsen, die höchstens in der Mitte offen bleibt, beide stets mit Hornplatten gedeckt. Tympanum

stets sichtbar. Die Extremitäten Schwimmfüsse. An den Vorderfüssen 5 (höchst selten 4), an den Hinterfüssen 4, nur in einem Falle 3 Krallen. Lebensweise amphibiotisch. Diese Familie umfasst 11 Gattungen mit 123 Arten.

6. Gattung *Terrapene* Merrem.

(*Terrapene* Merrem, Tent. Syst. Amphib. p. 27. — *Cistudo* 1 sous-genre Clausiles Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 207 u. 208. — *Emys* part. Dum. et Bibr., ibidem p. 303. — *Cistudo* Gray, Catal. of Shield Rept. p. 39. — *Cuora* Gray, ibid. p. 41. — *Cistudo* part. Flemming, Phil. of Zool. II. 270. — *Pyxidemys* Fitz., Annal. d. Wien. Mus. I. 1. p. 114. — *Cistudo* et *Terrapene* Gray, Annals of Philos. New series X. p. 211. — *Onychotria* Gray, Proceed. zool. Soc. London 1849, p. 16.)

Rückenschild stark gewölbt; Nackenplatte vorhanden, Schwanzplatte doppelt. Der Brustschild oval, in der Jugend mit äusserst schmalen und kurzen Flügeln; im erwachsenen Zustande ganz ohne solche, mit 12 Platten, durch Synchondrose an den Rückenschild befestigt und aus zwei Stücken bestehend, die beide beweglich und so gross sind, dass sie die Oeffnung des Rückenschildes vollkommen schliessen können, das Charnier liegt zwischen den Pectoral- und Abdominalplatten. Axillar- und Inguinalplatten fehlend oder sehr rudimentär entwickelt. Kopf mit einer glatten Haut überzogen. Schwanz kurz oder doch mässig lang, ohne Endnagel. Extensorenseite der Vorderarme mit grösseren Schuppen bedeckt. Füsse mit Schwimmhäuten, die vordern mit 5, die hintern mit 4, oder selten mit 3 Krallen. Lebensweise terrestrisch oder amphibiotisch. — Zu dieser Gattung, die den Uebergang von den Landschildkröten zu den Sumpfschildkröten vermittelt, gehören 4 Arten.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— — — —	— 2. 3. —	— — — 4.	— — — —	— — 3. 4.	— — — —

Von den zu dieser Gattung gehörenden 4 Arten lebt 1 in der nearktischen, 1 in der palaearktischen, und 2 in der orientalischen Region.

7. Gattung *Emys* (Duméril) Wagner.

(*Emys* part. Wagl., Natürl. Syst. der Amphibien p. 138. — *Cistudo* 2. Sous-Genre Baillantes Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 207. 208. — *Lutremys* Gray, Catal. of Shield Reptiles p. 40. — *Cyclemus* Bell, Gray, ibidem p. 42. — *Mauremys* Gray, Proc. of the zool. Society 1868, p. 499.)

Rückenschild mässig gewölbt, Nackenplatte vorhanden, Schwanzplatte doppelt. Brustschild breit, vorn gestutzt, mit sehr schmalen Flügeln, durch Synchondrose an dem Rückenschild befestigt, mit 12 Platten, besteht aus 2 Stücken, die beide beweglich, aber zu klein sind, um die Oeffnung des Rückenschildes vollkommen schliessen zu können; das Charnier liegt zwischen den Pectoral- und Abdominalplatten. Axillar- und Inguinalplatten vorhanden. Kopf von einer glatten Haut bedeckt. Schwanz ziemlich lang, nagellos. Die Extremitäten, namentlich die vorderen, mit grossen Schuppen bedeckt. Füsse mit Schwimmhäuten, die vorderen mit 5, die hinteren nur mit 4 Krallen. Lebensweise amphibiotisch.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— — 3. —	— — 3. —	1. 2. — —	— — — —	1. 2. 3. 4.	— — — —

Unter die Arten dieser Gattung gehört auch *Emys lutaria* Marsili (*Cistudo europaea* Dum. et Bibr. s. *Emys europaea*), die gemeine europäische Sumpfschildkröte, die einzige Repräsentantin der Ordnung der *Cheloniae* im mittleren Europa. Dieselbe bewohnt einen grossen Theil des circummediterranen Faunengebietes, überschreitet die Grenzen desselben aber sowohl nach Norden als auch nach Osten hin, indem sie nördlich bis an das Gestade der Ostsee vordringt und östlich noch jenseits des Aral-Sees gefunden worden ist. Sie ist unter den Schildkröten überhaupt diejenige, deren Verbreitungsbezirk sich am weitesten nach Norden, fast bis zum 56.° n. Br. erstreckt und früher, während des Steinzeitalters, kam sie noch nördlicher vor, wie die in den Torflagern des südlichen Schwedens gefundenen Schalen beweisen (Strauch).

Was nun die gegenwärtige Verbreitung der *Emys lutaria* anbetrifft, so ist sie in dem südlich vom Mittelmeer gelegenen afrikanischen Antheil des circummediterranen Faunengebiets bisher nur in Algerien mit Bestimmtheit beobachtet worden. Sie bewohnt weiter die pyrenäische Halbinsel. Alsdann kommt sie in den südlichen Departements von Frankreich vor bis zu 46°—47° n. Br. Nördlich von dieser Linie ist *E. lutaria* bisher noch nicht beobachtet worden, südlich dagegen scheint sie recht weit verbreitet zu sein. Ferner bewohnt die in Rede stehende Art Italien, sowie die drei dazu gehörigen grossen Inseln Sicilien, Corsica und Sardinien und soll auf letztgenannter Insel sehr häufig sein; in Italien hat man sie bereits an den verschiedensten Punkten gefangen, und es lässt sich wohl ohne Weiteres annehmen, dass sie über das ganze Land, von der Meerenge von Messina nordwärts bis an die Alpen verbreitet ist. Ja ihr Verbreitungsbezirk überschreitet selbst die Alpen und dringt bis in die Schweiz vor. Nach Fatio (Faune des Vertebrés de la Suisse Bd. III.)

ist sie hier jedoch sehr selten, sodass er zweifelt, ob sie wirklich in der Schweiz einheimisch sei. Dagegen fehlt sie in Tyrol. Alsdann findet sie sich in Griechenland, von hier aus dringt sie über Albanien, Rumili, sowie wahrscheinlich auch über die nördlichen Provinzen der europäischen Türkei und über die Donau-Fürstenthümer in die österreichische Monarchie und scheint ziemlich in allen dazu gehörigen Ländern vorzukommen. Auf der slawonischen Militärgrenze ist sie ebenfalls gefangen; in Ungarn bewohnt sie die Sümpfe der Theiss Gegenden, in Krain ist sie im südlichsten Theil des Landes gefunden, in der Donau ist sie selten. In Bayern scheint sie zu fehlen. Von Böhmen erstreckt sich der Verbreitungsbezirk über Sachsen in die preussische Monarchie und von dort in die mecklenburgischen Lande und so ziemlich in allen Theilen dieses Landes, in Preussen dagegen, wo sie gleichfalls weit verbreitet ist, bewohnt sie entweder die südlichern Provinzen, wie Brandenburg, Schlesien und Posen, oder doch die südlichen Theile der nördlichen Provinzen West- und Ost-Preussen und erreicht nirgends die Gestade der Ostsee.

Alsdann bewohnt *Emys lutaria* einen grossen Theil des russischen Reichs von Litthauen bis an das Ufer des Schwarzen Meeres. In Polen lebt sie besonders in und am Bug sehr häufig. Von Litthauen aus verbreitet sich diese Schildkröte in die zum Kiewschen Lehrbezirk gehörigen Gouvernements Wolhynien, Podolien, Kiew und Poltawa und ist dort überall recht häufig. In der Krimm kommt sie ebenfalls vor. In den Gouvernements, die zwischen dem Dniepr und dem Don liegen, findet sie sich überall. Alsdann bewohnt sie die Gegenden an der Wolga und ist namentlich in Astrachan sehr gemein, geht aber nördlich schwerlich über Saratow hinaus. Auch in der Kirgisensteppe ist sie beobachtet. Endlich findet sie sich auch in den kaukasischen Ländern und ist namentlich in Transkaukasien sehr gemein und weit verbreitet. Von Transkaukasien aus dringt sie nach Persien vor. Aus der bisherigen Schilderung des Verbreitungsbezirks der in Rede stehenden Schildkröte geht hervor, dass dieselbe von Portugal östlich bis zum Sip-Darja und von Algerien nördlich bis Wismar und selbst Kurland vorkommt (Strauch). Es ist dies die Art, welche in dem anatomischen Theil immer als *Emys europaea* bezeichnet ist. Von den 10 zu der Gattung *Emys* gehörenden Arten bewohnen 2 die neotropische, 1 die nearktische, 1 die palaearktische und 6 die orientalische Region.

8. Gattung *Clemmys* Wagler.

(*Clemmys* Wagler, Natürl. Syst. der Amphibien p. 136. — *Emys* part. Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 232. — *Tetraonyx* Lesson, Dum. et Bibr., ibidem p. 337. — *Geoemyda* Gray, Catal. of Shield Reptils p. 16. — *Nicoria* et *Geoclemmys* Gray, ibid. p. 17. — *Emys* Gray, ibid. p. 19. — *Chrysemys* Gray, ibid. p. 32. — *Pseudemys* Gray, ibid. p. 33. — *Batagur* Gray, ibid. p. 35. — *Malaclemys* Gray, ibid.

p. 37. — *Rhinoclemmys* Fitz., Ann. d. Wien. Mus. I. 1. p. 115. — *Tetronyx* Less., Fitz., Syst. der Rept. p. 29. — *Geoemys* Gray, Bonap., Wiegm. Archiv 1838, I. p. 139. — *Ptychemys* Agassiz, Contrib. I. p. 431. — *Trachemys* Agassiz, ibid. p. 434. — *Graptemys* Agassiz, ibid. p. 436. — *Malacoclemmys* Agassiz, ibid. p. 437. — *Deirochelys* Agassiz, ibid. p. 441. — *Nanemys* Agassiz, ibid. p. 442. — *Calemys* und *Glyptemys* Agassiz, ibid. p. 443. — *Actinemys* Agassiz, ibid. p. 444. — *Heteroclemmys* Peters, Berl. Monatsb. 1874, p. 622. — *Chelopus* Cope, Proc. Amer. Phil. Society 1869.)

Rückenschild flach gewölbt, Nackenplatte vorhanden — Schwanzplatte doppelt. Brustschild aus einem Stück mit 12 Platten und durch Synostose mit dem Rückenschild verbunden. Axillar- und Inguinalplatten vorhanden. Kopf mit einer continuirlichen Haut bedeckt, die jedoch zuweilen durch Linien in kleine Compartimente getheilt ist. Schwanz lang, ohne Endnagel. Extensorenseite der Vorderarme mit grösseren, oft dachziegelförmig gelagerten Schuppen von verschiedener Form gedeckt. Füsse mit Schwimmhäuten, deren Entwickelung sehr verschiedene Grade zeigt. Vorderfüsse mit fünf, selten mit vier, Hinterfüsse stets mit vier Krallen. Lebensweise amphibiotisch.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
1. 2. 3. 4.	1. — 3. —	— 2. — 4.	— 2. — —	1. 2. 3. 4.	— — — —

Unter den zahlreichen Arten dieser Gattung gehört auch eine, die ausschliesslich den östlichen Theil des circummediterranen Faunengebietes bewohnt und bis ans Adriatische Meer vordringt, nämlich *Clemmys caspica*. Sehr häufig ist diese Schildkröte in den kaspisch-kaukasischen Gegenden. Von Transkaukasien und Persien erstreckt sich ihr Verbreitungsbezirk an die Ufer des Euphrat, so wie nach Syrien und Kleinasien. In Europa bewohnt *Clemmys caspica* mehrere Inseln des Mittelmeeres, wie namentlich Tino unter den Cycladen, Creta und Zante, ferner die Halbinsel Morea, wo sie häufig sein soll und endlich auch Dalmatien (Strauch).

Zu der Gattung *Clemmys* gehören 74 Arten, von welchen 14 die neotropische, 20 die nearktische, 5 die palaearktische, 1 die äthiopische, 28 die orientalische und 2 die neotropische und nearktische Region gleichzeitig bewohnen, während von 4 Arten das Vaterland unbekannt ist.

9. Gattung *Dermatemys* Gray.

(*Dermatemys* Gray, Ann. and Magazine of Nat. History 1847, p. 60; Catal. of Shield Reptils p. 49.)

Rückenschild flach gewölbt; Nackenplatte vorhanden; Schwanzplatte

doppelt. Brustschild aus einem Stück, mit 12 Platten und durch Synostose mit dem Rückenschild verbunden, diese Verbindungsstelle, die sogenannte Sternocostalsutur mit vier hinter einander liegenden Platten bedeckt, welche zwischen die eigentlichen Sternalplatten und die Marginolateralplatten eingeschoben sind und von denen die erste der Axillar- und die letzte der Inguinalplatte entspricht. Sämmtliche Platten der Schale äusserst dünn, hautartig. Kopf, Extremitäten und Schwanz unbekannt. Zu dieser Gattung gehört nur eine Art, die dem südamerikanischen Faunengebiete angehört. Genauere Angaben, in welchem Theil Amerikas sie gefunden wird, fehlen.

10. Gattung *Platysternon* Gray.

(*Platysternon* Gray, Proc. zool. Society. London 1831, p. 106; Catal. of Shield Reptiles p. 49. — *Platysternon* Gray, Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 343.)

Rückenschild flach gewölbt, Nackenplatte vorhanden, Schwanzplatte doppelt. Rückenschild sehr breit und flach, besteht aus einem Stück und hat 12 Platten. Die knöcherne Sternocostalverbindung mit drei hinter einander liegenden Sternocostalplatten bedeckt, von denen die erste der Axillar- und die letzte der Inguinalplatte entspricht. Der Kopf sehr gross, mit einem einzigen grossen Hornschilde gedeckt, kann nicht unter die Schale eingezogen werden. Der Schwanz äusserst lang und ganz beschuppt. Die Extensorenseite der Vorderarme mit zerstreuten, sehr in die Breite gezogenen Hornschuppen belegt; ähnliche finden sich auch an den Hinterschienen und an den Hacken. An den Hinterschenkeln hornige Tuberkeln, die besonders neben der Cloakenöffnung sehr gross sind. Die übrige Haut der Extremitäten und des Halses mit Hornschuppen bedeckt. Vorderfüsse mit fünf, Hinterfüsse mit vier Krallen. Schwimmhäute schwach.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — 3. —	— — — —

Zu dieser Gattung gehört nur eine Art.

11. Gattung *Macroclemmys* Gray.

(*Macroclemmys* Gray, Catal. of Shield Reptiles p. 40. — *Macrochelys* Gray, Proc. zool. Society. London 1855, p. 200. — *Emysaurus* part. Dum. et Bibr., A. Dum., Catal. meth. des Reptiles p. 15. — *Chelonura* part. Flemm., Holbr. North. Americ. Herpet. I. p. 147. — *Gypochelys* Agassiz, Contrib. I. p. 413.)

Rückenschild flach gewölbt, mit drei sehr starken fortlaufenden Kielen oder drei Reihen starker Kieltuberkeln. Nackenplatte vorhanden; die drei mittleren Marginolateralplatten doppelt und zwar in zwei über einander liegenden Reihen, so dass im Ganzen 31 Marginalplatten vorhanden sind. Schwanzplatte doppelt. Brustschild schmal, kreuzförmig mit 11 oder auch mit 10 Platten, je nachdem die Gularplatte doppelt oder einfach erscheint. Die Analplatte sehr klein und stets einfach. Die Flügel des Brustschildes sind sehr entwickelt, kurz, aber breit und von zwei, zuweilen noch getheilten supplementären Platten bedeckt. Die Sternocostalsutur zeigt drei hinter einander liegende Platten, von denen die erste, die Axillarplatte, keiner der beiden nachfolgenden an Grösse nachsteht. Der Kopf von enormer Grösse, mit starken grossen Hornschildern bedeckt, kann nicht unter die Schale eingezogen werden. Die Hornscheiden der Kiefer sehr entwickelt, die des Oberkiefers an der Spitze hakenförmig gebogen. Unter dem Kinn zwei Bärtel. Schwanz ziemlich lang, oben mit einer centralen Reihe sehr flacher Kielhöcker und am Ende ohne Nagel. Auf den Vorderarmen einzelne zerstreute, ziemlich grosse Querschuppen; eben solche an der Aussenseite der Hinterschienen. Die übrige Haut der Extremitäten, des Nackens, des Halses und des Schwanzes chagrinirt und stellenweise mit einzelnen ziemlich langen, an der Spitze hornigen Zottentuberkeln versehen. Die Vorderfüsse mit fünf, die Hinterfüsse mit vier Krallen. Schwimmhäute wohl entwickelt.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
1. — — —	— — 3. —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —

Zu dieser Gattung gehören zwei Arten, von welchen die eine die neotropische, die andere die nearktische Region bewohnt.

12. Gattung *Chelydra* Schweigger.

(*Chelydra* Schweigger, Prodr. Monogr. Chelon. — *Emysaurus* Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 348. — *Emysaura* Dum. et Bibr., ibidem p. 350. — *Chelydra* Schweigg., Gray, Catal. of Shield Reptiles p. 48. — *Emydosaurus* Gray, ibidem p. 48. — *Emydosaura* Gray, Catal. of Tortoises, Crocodiles and Amphisbaeniens p. 34. — *Chelonura* Flemm., Philos. of Zool. II. — *Staurochelys* Latr., Familles naturelles p. 92. — *Rapara* Gray, Annals of Philos. T. X. p. 210.)

Rückenschild flach gewölbt mit drei Reihen mässiger Kielhöcker, von denen jedoch die Vertebralreihe zuweilen nicht zur Entwickelung kommt. Nackenplatte vorhanden. Marginolateralplatten in einfacher Reihe. Schwanzplatte doppelt. Brustschild dem der vorigen Gattung sehr ähnlich, meist

mit 10, selten mit 11 Platten, die Gularplatte stets doppelt, und die Analplatte meist fehlend; die Sternalflügel ebenso geformt als bei *Macroclemmys*, aber nur mit einer einzigen supplementären Platte gedeckt und von den drei Platten, welche die Sternocostalsutur decken, ist die erste, die Axillarplatte, kaum halb so gross als die letzte oder Inguinalplatte. Der Kopf zwar breit, aber doch von gewöhnlicher Grösse, mit kleinen Schildern gedeckt und unter die Schale einziehbar. Die Kiefer stark und an der Spitze in einen mässigen Haken auslaufend. An der Kehle zwei Bärtel. Der Schwanz lang, ohne Endnagel, besitzt längs der Firste einen Zackenkamm, der aus einzelnen, allmählich an Grösse abnehmenden, comprimirten Knorren besteht; seine Unterseite mit zwei Längsreihen viereckiger Plattenschilder gedeckt. Die Schienen mit eben solchen Schuppen besetzt wie bei *Macroclemmys*, die Haut der Extremitäten und des Halses warzig. Vorderfüsse mit fünf, Hinterfüsse mit vier Krallen. Schwimmhäute gut entwickelt.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— — 3. —	— — 3. —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —

Zu dieser Gattung gehören zwei Arten, von welchen die eine der neotropischen, die andere der nearktischen Region zugehört.

13. Gattung *Staurotypus* Wagler.

(*Staurotypus* Wagler, Natürl. Syst. der Amphibien p. 137. — *Staurotypus* part. Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. 354. — *Staurotypus* Wagler, Gray, Catal. of Shield Reptiles p. 47.)

Rückenschild mässig gewölbt mit drei starken Kielen. Nackenplatte vorhanden. Schwanzplatte doppelt. Brustschild äusserst kurz, dabei schmal und ausgesprochen kreuzförmig, besitzt im Ganzen acht Platten und besteht aus zwei Stücken, von denen das vordere beweglich ist. Die Gular- und Brachialplatten fehlen, so dass der bewegliche Vorderlappen nur von den Pectoralplatten allein gebildet wird. Die Sternalflügel kurz, aber breit und nur von den Abdominalplatten gebildet. Die Sternocostalsutur mit zwei Platten gedeckt, von denen die vordere oder Axillarplatte wenig kleiner ist, als die daran stossende Inguinale. Kopf von gewöhnlicher Form mit einer einzigen sehr dünnen Hornplatte bedeckt. An der Kehle zwei Bärtel. Das Ende des mässig langen Schwanzes ohne Nagel. Auf den Schienen einzelne sehr dünne Querschuppen, die übrige Haut der Extremitäten nackt und glatt, die des Halses und des Schwanzes dagegen mit Rauhigkeiten bedeckt. Vorderfüsse mit fünf, Hinterfüsse mit vier Krallen. Schwimmhäute stark.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— — 3. —	— — 3. —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —

Zu dieser Gattung gehören 4 Arten, von welchen 2 der nearktischen, 1 der neotropischen und 1 der neotropischen und nearktischen Region zugehört.

14. Gattung *Aromochelys* Gray.

(*Aromochelys* Gray, Catal. of Shield Reptiles p. 46. — *Staurotypus* part. Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. 354. — *Sternothaerus* Fitz., Ann. d. Wien. Mus. I. 1. p. 115. — *Kinosternon* Groupe III. Le Conte, Proceed. Acad. of Philadelph. VII. p. 184. — *Goniochelys* Agass., Contributions I. p. 423. — *Ozotheca* Agass., ibidem p. 424.)

Rückenschild ziemlich stark und gleichmässig gewölbt. Nackenplatte vorhanden, Schwanzplatte doppelt. Brustschild kurz, schmal und kreuzförmig, besteht aus zwei Stücken, von denen das vordere beweglich, und besitzt im Ganzen 11 Platten, indem die Gularplatte einfach und schmal ist. Das Charnier liegt zwischen den Pectoral- und den Abdominalplatten. Die Brachialplatten klein, stehen den Pectoralen bedeutend an Grösse nach. Die Sternalflügel kurz, aber sehr breit und nur durch die Abdominalplatten gebildet. Auf der Sternocostalsutur zwei einander berührende Platten, von denen die hintere, die Inguinalplatte, grösser und breiter ist als die vordere oder Axillarplatte. Der pyramidale Kopf mit einem Nagel versehen. Auf den Schienen einzelne zerstreute Querschuppen, ebensolche auch oberhalb der Ballen und Hacken. Bei den Männchen finden sich noch unterhalb der Kniekehle Schuppentuberkeln, die einen viereckigen Raum bedecken. Die übrige Haut der Extremitäten und des Halses warzig, die des Schwanzes und der Hinterseite der Oberschenkel mit Zotten besetzt. Vorderfüsse mit fünf, Hinterfüsse mit vier Krallen. Schwimmhäute ziemlich stark entwickelt.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— — — —	— — 3. —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —

Zu dieser Gattung gehören vier Arten, alle aus der nearktischen Region.

15. Gattung *Cinosternon* Spix.

(*Kinosternon* Spix, Species novae Testudinum et Ranarum p. 17. — *Cinosternon* Wagl., Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 361. — *Kinosternon* Gray, Catal. of Shield Rept. p. 43. — *Kinosternon* part. Le Conte, Proc. Acad. Philad. VII. p. 180. — *Cinosternum* Agass. Contribut. I. p. 426. — *Thyrosternum* Agass., ibidem p. 427. — *Platythyra* Agass., ibidem p. 429.)

Rückenschild ziemlich stark und gleichmässig gewölbt. Nackenplatte zu allermeist vorhanden. Schwanzplatte doppelt. Brustschild lang, breit, oval, besteht aus drei Stücken, von denen das vordere und das hintere beweglich sind, ersteres jedoch in stärkerem Grade. Das feste Mittelstück wird nur von den Abdominalplatten gebildet, so dass das Charnier für den Vorderlappen zwischen den Pectoral- und Abdominalplatten und das für den Hinterlappen zwischen diesen letzteren und den Femoralplatten liegt. Das Brustschild besteht im Ganzen aus 11 Platten, von denen die (einfache) Gularplatte breit ist und die Brachialplatten den Pectoralen an Grösse entweder gleichkommen, oder, was häufiger der Fall ist, sie noch übertreffen. Die Sternalflügel sind mindestens im erwachsenen Zustande bedeutend länger als breit und auf der Sternocostalsutur liegen zwei einander berührende Platten, von denen die hintere oder Inguinalplatte bedeutend grösser ist als die nach vorn gelegene Axillarplatte. Der Kopf mit einem einzigen dünnen Schilde bedeckt. An Kinn und Kehle 4—6 Bärtel. Der Schwanz bei den Männchen sehr lang, bei den Weibchen kurz, ist am Ende mit einem Nagel versehen, der im letzteren Geschlecht jedoch zuweilen fehlt. Auf der Extensorenseite der Vorderarme und auf der Hinterseite der Tarsen einige halbmondförmige grössere Schuppen. Die übrige Haut der Extremitäten und des Halses nackt, oder mit einzelnen Wärzchen bedeckt, die des Schwanzes oft beschuppt. Vorderfüsse mit fünf, Hinterfüsse mit vier Krallen. Schwimmhäute breit, aber mässig lang.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
1. 2. 3. —	— — 3. —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —

Zu dieser Gattung gehören 17 Arten, von welchen 12 in der neotropischen, 2 in der nearktischen, 2 in der neotropischen und nearktischen Region gleichzeitig angetroffen werden. Von einer Art ist das Vaterland unbekannt.

16. Gattung *Claudius* Cope (Proc. of the Academy of natural History of Philadelphia 1865, p. 187).

Eine einzige Reihe von Marginalplatten. Plastron klein, kreuzförmig, fest; Hyo- und Hyposternalknochen verwachsen, eine äusserst dünne Brücke bildend, welche Brust- und Rückenschild zusammen verbindet, nicht von einer axillaren Hornplatte, sondern von einer dünnen Epidermis bedeckt. Weder Inguinal- noch Gularplatten, Analplatten vereinigt. Carapax vollständig verknöchert, sich vorn und hinten weit über das Plastron ausstreckend, vorn höher und schmaler, hinten weder verbreitert, noch steil abfallend. Acht Vertebral-neural-Segmente, das letzte Rippenpaar in der Mittellinie zusammentreffend, jedoch von dem kleinen hinteren Marginale durch ein grosses vorletztes Schild getrennt.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— — 3. —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —

Bis jetzt vier Arten bekannt, alle aus der neotropischen Region.

3. Familie Chelydae.

Das Becken stets mit dem Brustschilde verwachsen. Dieser letztere stets mit 13 Platten, indem ausser den zwei Gularplatten immer eine Intergularplatte vorhanden ist. Diese Thiere ziehen Kopf und Hals zu allermeist nicht unter den Rückenschild ein, sondern beide Theile werden auf die Seite geklappt und unter dem meist vorragenden Rande des Rückenschildes verborgen. Vorderfüsse und Hinterfüsse entweder jede mit fünf, oder jede mit vier, oder Vorderfüsse mit fünf, und Hinterfüsse mit vier Krallen. Schwimmhäute immer vorhanden.

Zu dieser Familie gehören 11 Gattungen mit 54 Arten.

17. Gattung *Peltocephalus* Dum. et Bibr.

(*Peltocephalus* Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 377. — *Peltocephalus* Gray, Catal. of Shield Rept. p. 61.)

Rückenschild ziemlich stark und gleichmässig gewölbt, mit steil abfallenden Seiten. Nackenplatte fehlt; Schwanzplatte einfach, aber auf ihrer oberen Fläche der Länge nach getheilt; Brustschild aus einem Stück; Axillar- und Inguinalplatten fehlen. Kopf mit grossen, dicken, etwas imbricaten Schildern bedeckt. Augen lateral. Kinnbärtel fehlen. Schwanzende mit einem Nagel versehen. Die Haut des Halses und der Extremitäten fast nackt und nur am Aussenrande der letzteren mit

grösseren Schildern besetzt. Ueber der fünften äusseren Hinterzehe finden sich zwei grössere Schilder; am Ballen und an der Hacke sind eigenthümliche Horntuberkeln vorhanden. An den Vorderfüssen fünf, an den hinteren nur vier Krallen. Schwimmhäute wohl entwickelt.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— 2. — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —

Bis jetzt nur eine Art bekannt.

18. Gattung *Dumerelia* Grandidier (Revue de Zoologie 1866).

Steht *Peltocephalus* sehr nahe, unterscheidet sich von diesem durch minder starken Kopf und Schwanz ohne Kralle, und von *Podocnemis* durch kräftige und gebogene Kiefer und nicht gekielten Panzer.

Capite lato, depresso, non sulcato, oculis lateralibus, mandibula robusta, subuncinata, non denticulata. Scutis temporalibus magnis. Testa oblonga, curvata, retro depressa, scuto nuchali nullo. Pedibus maxime palmatis anterioribus 5, posterioribus 4 cingulatis. Pelle nuda, tuberculis sparsa, duobus cirrhis brevibus sub mento; pedibus posterioribus squamis duabus magnis rotundatis. Cauda inunguiculata et superne cum squamis obliquis et lunaribus in germinata serie.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — 4.	— — — — —	— — — — —

Bis jetzt nur eine Art bekannt.

19. Gattung *Podocnemis* (Wagl.) Dum. et Bibr.

(*Podocnemis* part. Wagl., Natürl. Syst. der Amphibien p. 135. — *Podocnemis* Wagl., Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 382. — *Podocnemis* Gray, Catal. of Shield Rept. p. 61. — *Bartlettia* Gray, Proc. of the zool. Society 1870, p. 718.

Rückenschild mässig gewölbt mit horizontal vorspringendem Rande. Nackenplatte fehlt. Schwanzplatte doppelt. Brustschild aus einem Stück mit auffallend kleinen Brachialplatten, die an Grösse kaum die Hälfte der Pectoralen erreichen. Axillar- und Inguinalplatten fehlen. Kopf mit grossen und dicken, aber nicht imbricaten Schildern gedeckt, bietet auf

der Schnauze zwischen den Augen eine tiefe und breite Längsfurche dar. Die Augen subvertical. Unter dem Kinn 1—2 Bärtel. Schwanzende nagellos. Auf der Extensorenseite der Vorderarme einige grössere Schuppen, sonst die Haut des Halses und der Extremitäten nackt. Am Aussenende der Hinterfüsse über der fünften Zehe 2—3 grössere Schilder. Vorn 5, hinten 4 Krallen. Schwimmhäute sehr stark entwickelt.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— 2. 3. —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— 2. — —

Bis jetzt sind von dieser Gattung 6 Arten bekannt, von welchen 5 in der neotropischen Region angetroffen werden, und eine, aber zweifelhafte Art der australischen Region angehören würde.

20. Gattung *Sternothaerus* Bell.

(*Sternothaerus* Bell, Zool. Journ. III. p. 514. — *Sternotherus* Bell, Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 396. — *Pentonyx* part. Dum. et Bibr., ibidem p. 394. — *Sternothaerus* Gray, Catal. of Shield Rept. p. 51. — *Pelusios* Wagl., Natürl. Syst. der Amphibien p. 137. — *Sternotherus* Gray, Proceed. Zool. Soc. London 1859, p. 167.)

Rückenschild ziemlich stark und gleichmässig gewölbt, mit steil abfallenden Seiten. Nackenplatte fehlt. Schwanzplatte doppelt. Brustschild breit, besteht aus zwei Stücken, von denen der Vorderlappen beweglich. Das Charnier liegt zwischen den Abdominal- und Pectoralplatten, diese letzteren sind kurz, kaum halb so gross wie die Brachialen. Axillar- und Inguinalplatten fehlen. Kopf flachgedrückt und mit grossen Schildern gedeckt; die Augen subvertical. Unter dem Kinn zwei Bärtel. Schwanzende nagellos. Auf den Vorderarmen grössere Schuppen, auf den Hinterschienen gleichfalls, nur in geringerer Zahl. Die übrige Haut der Extremitäten, sowie des Halses und Schwanzes nackt. An allen Füssen fünf Krallen. Schwimmhäute entwickelt.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— — — —	— — — —	— — — —	— 2. 3. 4.	— — — —	— — — —

Zu dieser Gattung gehören 7 Arten, alle aus der äthiopischen Region.

21. Gattung *Pelomedusa* Wagl.

(*Pelomedusa* Wagl., Natürl. Syst. der Amphic. p. 136. — *Pentonyx* part. Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 309. — *Pelomedusa* Gray, Catal. of Shield Reptiles p. 52.)

Rückenschild flach gewölbt, Nackenplatte fehlt, Schwanzplatte doppelt; Brustschild ziemlich breit, aus einem Stück bestehend und mit kleinen Pectoralplatten, die einander zuweilen nicht berühren und den Brachialplatten an Grösse bedeutend nachstehen. Axillar- und Inguinalplatten fehlen. Kopf flachgedrückt und mit grösseren oder kleineren Schildern bedeckt; Augen subvertical. An dem Kinn zwei Bärtel. Schwanzende nagellos. Die Extensorenseite der Vorderarme und Schienbeine mit einzelnen subimbricaten Schuppen gedeckt, die übrige Haut der Extremitäten des Halses und des Schwanzes mit kleinen flachen Tuberkeln besetzt. An jedem Fusse fünf Krallen. Schwimmhäute wohl entwickelt.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— — — —	— — — — —	— — — — —	1. 2. 3. 4.	— — — — —	— — — —

Zu dieser Gattung gehören drei, alle afrikanische Arten.

22. Gattung *Platemys* (Wagl.) Dum. et Bibr.

(*Platemys* Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 404. — *Platemys* Wagl., Gray, Catal. of Shield Reptiles p. 53. — *Hydraspis* Gray, ibid. p. 54. — *Chelymys* Gray, ibidem p. 57. — *Rhinemys* Wagler, Natürl. Syst. der Amphibien p. 134. — *Platemys* et *Phrynops* Wagler, ibidem p. 135. — *Emydura* Bonap., Wiegmann's Archiv 1830, I. p. 140. — *Spatulemys* Gray, Annals and Magazine of Natural History Vol. 10. 4. Ser. 1872, p. 463.)

Rückenschild ziemlich flach gewölbt. Nackenplatte stets vorhanden. Schwanzplatte doppelt. Brustschild ziemlich breit, aus einem Stück. Axillar- und Inguinalplatten fehlen zumeist. Kopf flachgedrückt, mit einer weichen Haut überzogen, die jedoch häufig durch seichte Furchen in kleine Felder getheilt erscheint; Augen subvertical. Der Hals ziemlich lang, entweder nackt oder zuweilen auch mit Zottenpapillen besetzt. Unter dem Kinn zwei Bärtel. Schwanz kurz ohne Endnagel. Die Vorderarme und Schienbeine mit grösseren Schuppen gedeckt, sonst die Haut der Extremitäten und des Schwanzes nackt. Am Aussenende der Vorderarme ein Hautsaum, auf dem grössere Schilder liegen, ein gleicher Hautkamm auch am Tarsus. Vorderfüsse mit fünf, Hinterfüsse mit vier Krallen. Schwimmhäute stark.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
1. 2. — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —

Zu dieser Gattung gehören 17 Arten, von drei ist das Vaterland unbekannt, die anderen gehören alle der neotropischen Region an.

23. Gattung *Chelymys* Gray.

(*Chelymys* Gray, Catal. of Shield Reptiles p. 42. — *Euchelemys* Gray, Proc. of the zool. Society 1872, p. 504. — *Elseya* Gray, ibidem p. 505.)

Scheitel und Schläfen mit einer weichen Haut bedeckt, Wangen und Kehle mit kleinen, flachen, polygonalen Platten versehen. Kinn ohne Bart oder mit zwei Bartfäden. Panzer convex, hinten ausgebreitet, an den Seiten schmal und schwach umgeschlagen. Nuchalschild deutlich. Wirbelsäule kurz, innen gekielt. Sternum fest, ziemlich schmal, mit breiten, abhängenden Seitenflügeln, hinten mit einem breiten, abgerundeten Einschnitt versehen. Krallen 5, 4, spitz.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— 2. — —

Bis jetzt 8 Arten bekannt, alle aus Australien.

24. Gattung *Hydromedusa* Wagler.

(*Hydromedusa* Wagler, Natürl. Syst. der Amphibien p. 135. — *Chelodina* part. Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 441. — *Hydromedusa* Gray, Catal. of Shield Reptiles p. 59.)

Rückenschild flach gewölbt mit rinnenartig aufgebogenen Seitenrändern und 14 Scheibenplatten; diese ausnahmsweise Zahl von Scheibenplatten rührt daher, dass die Nackenplatte hier nicht, wie gewöhnlich am Rande der Marginocollarplatten, sondern hinter denselben auf der Scheibe in einer Ausrandung der ersten Vertebralplatte liegt und gleichsam die Stelle einer sechsten Vertebralplatte vertritt. Schwanzplatte doppelt. Brustschild ziemlich breit, aus einem Stück; die Intergularplatte sehr gross, aber in gewöhnlicher Lage. Axillar- und Inguinalplatten fehlen. Kopf flachgedrückt und mit einer weichen Haut überzogen. Augen fast vertical.

Hals gerade, lang und mit Warzen bedeckt. Kinnbärtel fehlen. Schwanz kurz ohne Endnagel. Die Extremitäten wie bei der vorigen Gattung, nur besitzen die Vorderfüsse eine Kralle weniger, so dass also alle Füsse vierkrallig sind.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
1. 2. — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — 4.	— — — —

Bis jetzt sind von dieser Gattung 5 Arten bekannt, von dieser gehören vier der neotropischen und eine (*H. Bankae* Giebel) der orientalischen Region an.

25. Gattung *Chelodina* (Fitz.) Gray.

(*Chelodina* Gray, Synops. Rept. p. 30 et Catal. of Shield Reptiles p. 50. — *Chelodina* part. Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 441. — *Hydraspis* Wagl., Natürl. Syst. der Amphibien p. 136.)

Rückenschild flach gewölbt, Nackenplatte vorhanden und in gewöhnlicher Lage, Schwanzplatte doppelt. Brustschild ziemlich breit; die Intergularplatte vom Rande desselben fortgerückt, gross und zwischen die Gular-, Brachial- und Pectoralplatten eingekeilt. Axillar- und Inguinalplatten fehlen. Kopf breit und flach, mit einer continuirlichen, an den Schläfen in kleine Felder getheilten Haut überzogen. Augen subvertical. Kinnbärtel fehlen. Hals äusserst lang, dem Körper einer Schlange ähnlich und mit einer runzligen Haut bedeckt. Schwanz kurz ohne Endnagel. Die Vorderarme an ihrer Extensorenseite mit einer Reihe dünner, sehr in die Breite gezogener, bandförmiger Schuppen besetzt und ausserdem am Aussenrande ebenso wie die Hinterschienen beschildert. Die übrige Haut der Extremitäten und die des Schwanzes runzlig. An allen Füssen nur vier Krallen. Schwimmhäute wohl entwickelt.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— 2. — —

Zu dieser Gattung gehören fünf Arten, alle aus der australischen Region (Neu-Holland).

26. Gattung *Chelys* Duméril.

(*Chelys* Dum., Zoologie analytique p. 75. — *Chelys* Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 454. — *Chelys* Gray, Catal. of Shield Reptiles p. 60. — *Matamata* Merr., Tent. Syst. Amphib. p. 21. — *Chelis* Schinz, Naturg. und Abbildungen der Reptilien.)

Rückenschild sehr flach gewölbt mit drei Längsreihen starker Kielhöcker. Nackenplatte vorhanden. Schwanzplatte doppelt. Brustschild lang und schmal, besteht aus einem Stück und ist an den Seiten gekielt. Die Intergularplatte in gewöhnlicher Stellung. Axillar- und Inguinalplatten fehlen. Der Kopf sehr flach gedrückt, von dreieckiger Form und mit kleinen Platten gedeckt. Die Mundspalte sehr gross, bis an die Ohren reichend. Die Kiefer mit einer sehr dünnen Hornscheide versehen, sind mehr oder weniger nach innen in das Maul gerollt. Die Nasenlöcher in einen ziemlich langen flachgedrückten Rüssel verlängert. Ueber jedem Tympanum und an dessen oberem Rande befestigt, findet sich ein dünner, ziemlich grosser aufgerichteter Hautlappen von etwa dreieckiger Gestalt, der so zu sagen ein äusseres Ohr nachahmt. Unter dem Kinn finden sich zwei und an der Kehle vier recht lange, am Ende gespaltene Bärtel. Der Hals ziemlich lang, dabei sehr breit und flachgedrückt, ist oben von Längsreihen kleiner Schuppen gedeckt und zeigt jederseits eine Reihe von 4—5 aufrecht stehenden häutigen Anhängen, welche dieselbe Gestalt haben wie die Kinn- und Kehlbärtel. Der Schwanz ziemlich kurz, mit Tuberkeln besetzt und ohne Endnagel. Auf den Extremitäten eine Menge in die Breite gezogener Schuppen, die besonders am Aussenrande jeder Schiene sehr gross werden. Vorderfüsse mit fünf, Hinterfüsse mit vier Krallen. Schwimmhäute stark entwickelt.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
1. 2. — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — —

Zu dieser Gattung gehört nur eine Art — *Chelys fimbriata,* die Matamata-Schildkröte.

4. Familie Trionychidae.

Rückenschild stets von ovaler Form, dabei meist sehr flach gewölbt, zeigt einen knöchernen, auf seiner Oberfläche vermiculirten oder granulirten Discus und rund um denselben einen weichen bindegewebigen Rand, welcher letztere höchst selten von einzelnen auf ihrer Oberfläche granulirten Randknochen gestützt ist; der Brustschild besteht aus zeitlebens getrennten Knochen; beide sind von einer continuirlichen Haut

überzogen und ohne eine Spur von Hornplatten. Die Nasenlöcher stets in einen weichen Rüssel verlängert und die Kiefer mit fleischigen Lippen gedeckt. Das Tympanum unter der Haut versteckt. Die Extremitäten stets sogenannte „Pattes en palettes", d. h. dreikrallige, mit sehr entwickelten Interdigitalmembranen versehene Schwimmfüsse. Kopf und Hals unter die Schale einziehbar, zuweilen können auch die Extremitäten und der kurze Schwanz durch besondere Sternalklappen verborgen werden. Lebensweise durchaus aquatisch; sie bewohnen ausschliesslich die grossen Flüsse der warmen und heissen Zone. Zu dieser Familie gehören 3 Gattungen mit 33 Arten.

27. Gattung *Trionyx* (Geoffroy) Gray.

(*Trionyx* Gray, Synopsis Reptilium p. 45. — *Gymnopus* Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 472. — *Trionyx* Gray, Catal. of Shield Rept. p. 64. — *Dogania* Gray, ibidem p. 69. — *Chitra* Gray, ibidem p. 70. — *Aspidonectes* Wagl., Natürl. Syst. der Amphib. p. 134. — *Tyrse* Gray, Catal. of Tortoises, Crocodils and Amphisbaenians p. 46. — *Aspidonectes*, *Platypeltis*, *Pelodiscus* et *Amyda* Fitz., Ann. d. Wien. Mus. I. p. 120. — *Potamochelys* Fitz., Syst. Reptilium p. 30. — *Oscaria* Gray, Annals nat. history XII. 1873, p. 156.)

Rückenschild äusserst flach gewölbt, der Discus mässig gross, der knorplige Rand um denselben breit und ohne eine Spur von Randknochen. Brustschild kurz mit schmalem Hinterlappen und ohne Klappen, so dass die Hinterbeine und der Schwanz nicht unter demselben verborgen werden können. Höchstens vier Sternalcallositäten, selten zwei oder gar keine. Kopf, Hals, Extremitäten und Schwanz von einer weichen glatten Haut überzogen, welche nur auf der Extensorenseite der Vorderarme einige schuppenartige Querfalten zeigt.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— — — —	— — 3. —	— — — 4.	— 2. — —	1. 2. 3. 4.	— — — —

Zu dieser Gattung gehören 23 Arten, von welchen zwei die neotropische, eine die palaearktische, vier die äthiopische, 15 die orientalische und eine gleichzeitig die äthiopische und palaearktische Region bewohnt.

28. Gattung *Cycloderma* Peters.

(*Cycloderma* Peters, Berliner Monatsberichte 1854, p. 216. — *Cyclanosteus* Gray, Catal. of Shield Reptiles p. 64. — *Cryptopus* part. Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 499. — *Cryptopus* A. Duméril, Revue et

et Mag. de Zoologie 1856, p. 374. — *Cyclanorbis* Gray, Proceed. zool. Society. London 1852, p. 135. — *Aspidochelys* Gray, Proceed. zool. Society. London 1860, p. 5. — *Heptathyra* Cope, Proc. Acad. Philad. 1859, p. 294. — *Tetrathyra* Gray, Proc. zool. Society 1865, p. 323.)

Rückenschild mässig gewölbt, der Discus gross, der knorplige Rand um denselben schmal und ohne eine Spur von Randknochen. Brustschild breit, besitzt an seinem Hinterlappen drei Klappen, von denen die mittlere, an der Spitze befindliche klein ist und zum Schutze des Schwanzes dient, während die beiden seitlichen grösseren die angezogenen Hinterbeine verdecken. Durch diese Klappenvorrichtung und durch die bedeutende Breite des vorderen Sternallappens sind diese Thiere im Stande, ihre Schale fast hermetisch zu verschliessen. Auf dem Brustschilde finden sich 7—9 Callositäten. Kopf, Extremitäten und Schwanz wie bei der vorigen Gattung.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— — — —	— — — —	— — — —	1. 2. — —	— — — —	— — — —

Zu dieser Gattung gehören fünf Arten, alle aus der äthiopischen Region.

29. Gattung *Emyda* Gray.

(*Emyda* Gray, Synops. Rept. p. 49 und Catal. of Shield Reptiles p. 63. — *Cryptopus* part. Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 501. — *Trionyx* Wagler, Natürl. Syst. der Amphibien p. 134.

Rückenschild ziemlich stark gewölbt, der Discus gross, der weiche Rand um denselben schmal und von einzelnen auf ihrer Oberfläche granulirten Randknochen gestützt; von diesen Knochen befindet sich einer in der Nackengegend und 5—8 jederseits in der Femoral- und Caudalgegend. Der Brustschild wie bei der vorigen Gattung gebaut, besitzt aber constant 7 Callositäten. Der Kopf, die Extremitäten und der Schwanz wie bei *Trionyx*.

Allgemeine Verbreitung.

Neotropische Subregionen	Nearktische Subregionen	Palaearktische Subregionen	Aethiopische Subregionen	Orientalische Subregionen	Australische Subregionen
— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	1. 2. — —	— — — —

Zu dieser Gattung gehören fünf Arten, alle aus der orientalischen Region.

5. Familie Cheloniida.

Rückenschild herzförmig, vorn rundlich ausgerandet, hinten zugespitzt. Die Knochen des Brustschildes verwachsen nicht zu einer Platte, sondern sind zeitlebens getrennt. Die ganze Schale entweder mit einer continuirlichen Lederhaut überzogen, oder mit einzelnen regelmässig geformten, parquetirten oder imbricaten Hornplatten gedeckt. Der Hornüberzug der Kiefer durchweg sehr massiv. Das Tympanum verborgen. Die Extremitäten stellen Flossenfüsse mit durchaus verflachten Zehen dar, welche, die letzte oder auch die beiden letzten ausgenommen, mit einander unbeweglich verbunden sind; die Vorderfüsse bedeutend länger als die Hinterfüsse. Die Krallen rudimentär, höchstens in der Zahl 2 an jedem Fusse vorhanden, selten ganz fehlend. Kopf und Extremitäten können nicht unter die Schale eingezogen werden. Lebensweise durchaus aquatisch und zwar bewohnen diese Thiere die Meere der heissen und gemässigten Zone.

Je nach der Bekleidung der Schale zerfällt diese Familie in zwei Tribus.

1. Tribus *Sphargididae*.

Die Schale von einer dicken Lederhaut überzogen. Die Extremitäten ohne Krallen. Hierzu gehört nur eine Gattung mit einer Art.

30. Gattung *Dermatochelys* Blainville.

(*Dermatochelys* Blainv., Journal de Physique 1816. — *Sphargis* Merrem, Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 559. — *Sphargis* Gray, Catal. of Shield Reptiles p. 71. — *Dermochelys* Blainv., Bullet. de la Société philomatique 1816, p. 111. — *Coriudo* Flemming, Philos. of Zoology II. p. 271. — *Scytina* Wagler, Natürl. Syst. der Amphibien p. 135.)

Die Lederhaut, welche die Schale überzieht und bei den erwachsenen Thieren völlig glatt, bei den jungen dagegen tuberculös erscheint, trägt auf dem Rückenschild 7 Längskiele, die bei den erwachsenen fortlaufend und leicht gesägt, bei den jungen dagegen aus abgerundeten Tuberkeln zusammengesetzt sind. Der Brustschild zeigt bei den jungen gleichfalls 5 solcher Tuberkelkiele, während er bei den alten ganz glatt ohne eine Spur von Kielen ist. Kopf, Hals und Extremitäten sind bei den erwachsenen Individuen mit einer glatten Haut bedeckt, die nur im Nacken einige flache Tuberkel zeigt, bei den Jungen dagegen erscheinen alle diese Theile mit Schildern gedeckt. Die Hornscheide der oberen Kinnlade besitzt vorn drei tiefe Ausrandungen von dreieckiger Form. Die Vorderextremitäten sind doppelt so lang als die hintern und bei den Jungen tritt dieses Missverhältniss noch stärker hervor.

Zu dieser Gattung gehört nur eine Art *Dermatochelys* (*Sphargis*) *coriacea*.

Nach den Angaben Strauch's bewohnt die riesige Lederschildkröte hauptsächlich den atlantischen Ocean und soll, wie Agassiz angiebt, alljährlich im Frühling die Bahama-Inseln, die Tortugas, sowie auch die brasilianische Küste, nach Neuwied (Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien) namentlich die Mündungen der Flüsse Doce, San Matthäus, Mucuri, Peruhype, Belmonte, Pardo etc. besuchen, um daselbst ihre Eier abzulegen. Ferner kommt sie bei den kleinen Antillen, namentlich bei Nevis, so wie an den Küsten von Florida, Alabama, Georgia und Süd-Carolina vor und besucht, aber freilich nur ausnahmsweise, die Küsten sowohl der nördlichen Theile der Vereinigten Staaten, als auch des westlichen und südlichen Europa, doch sind es immer nur einzelne Exemplare, die wahrscheinlich durch Stürme oder auch Strömungen so hoch nach Norden verschlagen wurden. Das eben Gesagte gilt nach Strauch zweifelsohne auch für die Exemplare, die ab und zu in langen Zwischenräumen an der atlantischen Küste Europa's und im Mittelmeer gefangen worden sind.

Ferner kommt diese Art an der Südspitze von Afrika vor und sie scheint diese Gegend häufig zu besuchen. Ausser im atlantischen Ocean, wo diese Art allerdings am häufigsten vorzukommen scheint, findet sie sich auch im indischen Meere, und in der Südsee, ebenfalls wird angegeben, dass sie auch die Küsten von Chili besuche. Endlich ist *D. coriacea* auch an der Westküste von Hinterindien an der Mündung des Flüsschens Yé gefangen.

2. Tribus *Chelonia.*

Schale von regelmässigen, parquetirten oder imbricaten Hornschildern gedeckt, an jedem Fusse eine oder höchstens zwei Krallen. Diese Tribus enthält 2 Gattungen mit je 2 Arten.

31. Gattung *Chelone* Brogniart.

(*Chelone* part. Brogniart, Mém. prés. à l'Institut Sc. mathém. et phys. I. p. 610. — *Chelonia* 1er und 2me sous-genre Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 534 und p. 547. — *Caretta* Gray, Catal. of Shield Reptiles p. 73. — *Chelonia* Gray, ibidem p. 74. — *Eretmochelys* Fitz., Syst. Reptilium p. 34. — *Euchelonia* Tschudi, Fauna Peruan Herpetol. p. 22. — *Euchelys* Girard, United States Expl. Exped. XX. Herpetol. p. 447.)

Rückenschild mit 13 parquetirten oder imbricaten Scheibenplatten und 25—27 Randplatten. Die erste Costalplatte stets grösser als die letzte. Brustschild breit mit 13 Platten, von denen die Intergulare stark entwickelt ist; jederseits 4—5 grosse Sternocostalplatten und vor denselben

noch mehrere kleine, die weder in Form, noch in Zahl constant sind. Der Kopf pyramidal mit steil abfallenden Seiten, auf seiner obern horizontalen Fläche mit 10—12 regulären Schildern gedeckt. Die Hornscheiden der Kiefer am Rande gezähnelt oder ganz, die des Unterkiefers gewöhnlich aus drei Stücken zusammengesetzt, von denen das unpaare dreieckige Stück vorn am Kinn liegt. Die Extremitäten sind mit Ausnahme der Schultergegend und des obersten Theiles der Schenkel, die nackt erscheinen, mit polygonalen Schildern von sehr verschiedener Grösse gedeckt und besitzen jede 1 oder 2 Krallen. Die vorderen Extremitäten sind fast doppelt so lang als die hinteren, aber bedeutend schmäler. Der Schwanz kurz, an der Basis nackt, in der Mitte und am Ende mit polygonalen Schildern versehen.

Allgemeine Verbreitung.

Von den beiden Arten dieser Gattung bewohnt *Chelonia imbricata*, deren Platten als Schildpatt einen nicht unbedeutenden Handelsartikel bilden, die tropischen Meere beider Hemisphären und insbesondere im caraibischen Meere und in den Solosee recht häufig. Von Westindien, wo sie bei Cuba, bei den Caimaninseln, bei den kleinen Antillen häufig gefangen wird, dringt sie in den Meerbusen von Mexiko vor. Ferner besucht diese Schildkröte die Küsten von Yucatan; sowie die Bai von Honduras und ist auch an den Gestaden Südamerikas nicht selten. An den vom stillen Ocean bespülten Küsten Amerikas kommt *Chelonia imbricata* gleichfalls vor. Sie soll ebenfalls am Cap, an der Küste von Mossambique, bei den Seychellen und im rothen Meer gefangen werden. An den Küsten des asiatischen Continents und seiner zahlreichen Inseln ist *Chelonia imbricata* weit verbreitet, und in einzelnen Gegenden, wie bei den Solo-Inseln, so häufig, dass ihr Fang ganz regelmässig betrieben wird. Sie ist weiter an der Küste von Malabar, bei Ceylon, den Sunderlandsinseln, den Adamaninseln, bei den Nicobaren und an den Küsten der malayischen Halbinsel beobachtet, ebenfalls kommt sie vor bei den Inseln des Sunda-Molukkischen Archipels. Ausserdem bewohnt sie noch das chinesische Meer und ist auch bei Japan gefangen. Endlich findet sich *Chelonia imbricata* auch an den Küsten Neuhollands und den Papua-Inseln, sowie in Polynesien (Strauch).

Die zweite Art, *Chelone viridis* Schneider, unter welcher Benennung Strauch die vier Arten von Duméril (*Ch. midas*, *Ch. virgata*, *Ch. maculosa* und *Ch. marmorata*) zusammenfasst und ihres wohlschmeckenden Fleisches wegen viel nachgestellt wird, bewohnt alle Meere der heissen und gemässigten Zone, das Mittelmeer ausgenommen, und scheint überall sehr häufig zu sein. An den europäischen Küsten kommt sie nicht vor. An den Küsten Afrikas und der dazu gehörigen Inseln dagegen scheint sie weit verbreitet zu sein, denn man hat sie bei den Azoren, bei den canarischen Inseln und bei den capverdischen Inseln beobachtet, ferner soll sie an der Westküste Afrikas häufig sein und ist auch zu wieder-

holten Malen bei Ascension gefangen worden, alsdann bewohnt sie das Meer beim Cap der guten Hoffnung, sowie den Canal von Mossambique, und ist auch bei Bourbon, bei Rodriguez, bei den Seychellen und im rothen Meere beobachtet worden. Burton (Zanzibar City, island and coast) giebt an, dass, als noch weniger Schiffe den Hafen besuchten, die Sandbänke, welche von Frenchmans Island vorspringen, mit der in Rede stehenden Art bedeckt waren.

Im asiatischen Theile des indischen Oceans scheint sie noch viel häufiger zu sein und kommt sowohl an den Küsten des Festlandes, als auch an denen der zahlreichen asiatischen Inseln vor. Alsdann findet sie sich bei den Philippinen, an den Küsten Chinas und bei dem japanischen Inselreiche. An den Küsten Australiens und der dazu gehörigen Inseln, sowie in Polynesien findet sich die in Rede stehende Art gleichfalls und zwar hat man sie in Neuholland sowohl an der nordwestlichen, als auch an der nordöstlichen Küste beobachtet. Ferner kommt sie an der Küste Neu-Guineas vor, alsdann bei Waigiou, bei Neu-Irland, bei den Fidshi-Inseln, bei den Freundschafts-Inseln, bei den Gesellschafts-Inseln, bei den Marquesas-Inseln u. s. w.

Was endlich das Vorkommen dieser Schildkröte an den Küsten Amerikas anbetrifft, so ist sie an der Westküste nur bei Californien, bei den Galopagos-Inseln, an der Küste von Ecuador und Peru beobachtet worden, kommt an der Ostküste dagegen von der Mündung des La Plata nördlich bis zum 34.° n. Br. vor und ist an allen zwischen diesen beiden Grenzpunkten liegenden Gestaden, namentlich aber in Westindien und im mexikanischen Meerbusen sehr häufig. An der Mündung des La Plata soll sie bei Santa Rosa, unterhalb Montevideo häufig sein, in Brasilien soll sie ebenfalls häufig sein, zum Eierlegen aber hauptsächlich die Küstenstrecke zwischen dem Rio Doce und dem Mucuri besuchen. Ferner findet sie sich sowohl an den Küsten Guyanas, namentlich Surinams, als auch bei den Inseln Blanco, Tortuga und Curaçao, dann an der Westküste des Isthmus von Panama, im Golf von Honduras, in der Campechebay und kommt auch an der Küste der südlichen, am Golf von Mexiko gelegenen Staaten der nordamerikanischen Union, namentlich bei Florida vor. Alsdann besucht sie die Bahama-Inseln, die grossen Antillen, namentlich Cuba und St. Domingo, ist aber bei den Caiman-Inseln viel häufiger und legt daselbst auch jährlich ihre Eier ab (Strauch).

32. Gattung *Thalassochelys* Fitzinger.

(*Thalassochelys* Fitzinger, Ann. d. Wien. Mus. I. 1. p. 121. — *Chelonia* 3me sous-genre Dum. et Bibr., Erpét. génér. II. p. 551. — *Caouana* Gray, Catal. of Shield Reptiles p. 72. — *Halichelys, Thalassochelys* et *Lepidochelys* Fitzinger, Syst. Rept. p. 30.)

Rückenschild mit 15 parquetirten Scheibenplatten, indem jederseits die Costalreihe mit einer überzähligen Platte beginnt, welche stets kleiner

ist als die letzte Costalplatte und die man am besten Antecostalplatte benennen kann. Randplatten, wie bei der vorigen Gattung, 25—27 vorhanden. Brustschild schmäler mit 12 oder 13 Platten, im letzteren Falle die Intergularplatte sehr klein und verkümmert. Die Sternocostalsutur mit 3—4 grossen Platten, von welchen in der Axillargegend noch einige kleine liegen. Der Kopf im allgemeinen grösser, zwar von derselben Form, wie bei der vorigen Gattung, aber auf seiner obern horizontalen Fläche mit 20 Schildern gedeckt. Die Kiefer, die Extremitäten und der Schwanz wie bei *Chelone*.

Allgemeine Verbreitung.

Von den beiden dieser Gattung zugehörenden Arten bewohnt *Thalassochelys corticata (Chelonia cauana)* hauptsächlich den atlantischen Ocean und das Mittelmeer, ist aber ausnahmsweise auch im indischen Meere, bei Ceylon, und im Meere bei Neuholland unter dem 37.° südl. Br. gefangen worden. Im Mittelmeer, wo sie sehr gemein zu sein scheint, hat man sie an der Küste von Languedoc, bei Cagliari und Castel Sardio auf Sardinien, bei Livorno, bei Messina, im adriatischen Meere, bei Venedig und bei der dalmatischen Insel Lesina, an der Küste von Morea, im Golf von Lakonien und an der Mündung des Neda, sowie endlich auch an der Küste des Algérie beobachtet. Im atlantischen Ocean ist sie auf der amerikanischen Seite nicht allein häufiger, sondern auch weiter verbreitet, indem sie dort südlich bis an die Mündung des La Plata vordringt, während sie auf der afrikanisch-europäischen Seite nicht südlicher als bei Madeira beobachtet worden ist. Ausser bei Madeira kommt sie auch bei den Azoren vor, alsdann ist sie an den Küsten von Portugal sehr gemein, besucht ab und zu auch die Küste Frankreichs und dringt in einzelnen Fällen selbst in den Kanal und in die Nordsee vor. Was endlich das Vorkommen dieser Schildkröte an der atlantischen Küste Amerikas anbetrifft, so ist sie bei Montevideo, bei Rio Janeiro und Paramaribo beobachtet. Ferner findet sie sich bei den Antillen, sowie bei den Bahama-Inseln, ist im mexikanischen Meerbusen gemein und besucht zum Eierlegen die sandigen Küsten von Mississippi, Alabama, Florida, Georgia, Carolina, ja selbst Virginia, ist somit unter allen Meerschildkröten diejenige, deren Verbreitungsbezirk sich am weitesten nach Norden erstreckt.

Die zweite Art (*Thalassochelys olivacea*) ist in ihrem Vorkommen auf die östliche Halbkugel beschränkt und bewohnt hauptsächlich die Meere, welche die Küsten des asiatischen Continents und seiner zahlreichen Inseln bespülen, und zwar nicht allein im rothen Meere, sondern auch im atlantischen Ocean, namentlich in der Tafelbai und an der Mündung des Gabon. In den asiatischen Gewässern findet sie sich im chinesischen Meere, bei den Philippinen, in der Sunda- und malayischen See und im Meerbusen von Bengalen.

Aus dem Mitgetheilten ergiebt sich also, dass wir jetzt 32 gut charakterisirte Gattungen mit 257 Arten von Schildkröten unterscheiden können

Von diesen leben 70 in der neotropischen, 34 in der nearktischen, 14 in der palaearktischen, 35 in der äthiopischen, 65 in der orientalischen und 14 in der australischen Region. Gemeinschaftlich in der neotropischen und nearktischen Region finden wir 5 Arten, in der äthiopischen und orientalischen Region 1 Art, in der orientalischen und australischen Region 1 Art, und in der äthiopischen und palaearktischen Region ebenfalls 1 Art. Von 14 Arten ist das Vaterland unbekannt. Ausserdem unterscheidet man 5 Seeschildkröten, welche eine sehr grosse geographische Verbreitung haben.

C. Palaeontologischer Theil.

Ausser einer grösseren Zahl von mehr oder weniger ausführlichen Abhandlungen über fossile Schildkröten sind besonders hervorzuheben die grosse Arbeit von G. A. Maack „Die bis jetzt bekannten fossilen Schildkröten und die im oberen Jura bei Kelheim (Bayern) und Hannover neu aufgefundenen ältesten Arten derselben“, erschienen in „Palaeontographica“ Bd. XVIII, 1868—1869, welche eine sehr sorgfältige Zusammenstellung der Literatur enthält; die mit zahlreichen Abbildungen versehene Arbeit von T. C. Winkler, „Des tortues fossiles conservées dans le musée Teyler et dans quelque autres musées“ 1869 und die schöne Monographie von Rütimeyer, „Die fossilen Schildkröten von Solothurn und der übrigen Juraformation“ in den „Neuen Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften“ Bd. XXV, 1873. Der letztgenannte Forscher hat aus den zum Theil schon früher bekannten, zum Theil aus den von ihm selbst neu hinzugefügten Thatsachen allgemeine Resultate aufgestellt, welche ich hier wiedergebe und die in kurzen und höchst klaren Zügen ein Bild von dem Auftreten dieser höchst eigenthümlich gebauten und merkwürdigen Thiergruppe entwerfen.

Lyell (Manual of Elementary Geology) glaubte die Ueberreste der Schildkröten bis in die Schichten des Potsdamer Sandsteines verfolgen zu können, d. h. zu den ältesten Schichten, in welchen Fossilien gefunden worden sind. Die Identificirung dieser Thiere gründete sich auf Fusseindrücke, die von Owen untersucht wurden, welcher von denselben eine Beschreibung veröffentlicht hat.

Später hat Owen seine Meinung zurückgenommen, dass diese Fusseindrücke von Cheloniern herrührten, ja sie sollen nicht einmal von einem Wirbelthiere abstammen. Auch die später von Buckenden (Description of the Impressions of Footprints of the Protichnitis from the Potsdam Standstone of Canada in: Quarterly Journal of the Geological Society of London 1852, Vol. 8, p. 214) aus dem alten rothen Sandstein von Morayshire ebensowenig als die von Duncan aus dem rothen Sandstein in der Nähe von

Dunfries in Schottland beschriebenen Fusseindrücke sollen von Schildkröten herrühren.

Die schon früher von Sedgwick und Murchison (On the structure and Relations of the Deposits contained between the Primary Rocks and the Oolitic Series in North-Scotland; in: Transactions of the Geological Society of London 2. Serie. Vol. III.) aus der alten rothen Sandstein-Formation „in the slates of Caithness“ gefundenen und auf Autorität von Cuvier als der Gattung *Trionyx* zugehörenden Knochenstücke gehören nach Agassiz (Contributions to the natural history of the United States) den fossilen Fisch-Gattungen *Cephalaspides* und *Coccosteus* an; auch später sind noch von Kutorga aus dem alten rothen Sandstein Fragmente von Fischknochen beschrieben, von welchen man glaubte, dass sie der Gattung *Trionyx* zugehörten.

Cuvier endlich hat zahlreiche Ueberreste von Knochenstücken aus dem Muschelkalk den Schildkröten zugeschrieben, die aber später durch die Untersuchungen von H. von Meyer als der Gattung *Nothosaurus* zugehörend nachgewiesen werden.

So scheint die oberste Stufe des schweizerischen Jura, die Etagen des Kimmeridge- und Portlandthones umfassend, nicht nur eine der ältesten, sondern gleichzeitig eine der reichsten Ablagerungen fossiler Schildkröten zu enthalten.

Dieselbe ist am dichtesten zusammengedrängt in der nächsten Umgebung von Solothurn, erstreckt sich aber bis in das Gebiet von Neuchâtel, Waadt und Frankreich. Weisen auch die Funde in Kelheim, Solenhofen, Cirin, Hannover auf eine grosse Ausdehnung des Schauplatzes jurassischer Schildkröten, so nimmt doch Solothurn, sowohl durch die merkwürdige Anzahl specifischer Formen, als durch den ungewöhnlichen Reichthum an Individuen eine sehr vorragende Stelle ein.

Die hier erkennbaren Species, bis jetzt vierzehn, gehören sämmtlich, trotz sehr verschiedenen Habitus in die Abtheilung der Süsswasserschildkröten, und zwar zum grösseren Theil — nämlich acht — zu den *Pleurodelen* oder *Chelyden*, man möchte sagen den Schildkröten par excellence, d. h. derjenigen Gruppe, welche den anatomischen Typus der ganzen Ordnung zum höchsten Grade der Ausbildung und Differenzirung führt; die übrigen zu den *Cryptoderen* oder *Emyden*, der Abtheilung, welche in Bezug auf Reichthum des Skeletes zunächst hinter der vorigen zurücksteht. Von Schildkröten einfacheren Baues, wie *Testudiniden*, *Cheloniden*, *Trionychiden* ist bisher in Solothurn trotz jahrzehntelanger ausgedehntester und aufmerksamster Ausbeutung der Steinbrüche nichts zum Vorschein gekommen. Nicht nur nach Zahl der Species, sondern noch vielmehr nach Zahl der Individuen, überragen die *Chelyden* in Solothurn die *Emyden* in überaus starkem Maasse; man darf ihnen ohne Zaudern mehr als 90 Procent der dortigen Fossilen zuschreiben. Es sind durchweg Thiere, die im erwachsenen Alter eine Schalenlänge von zwei bis drei Fuss erreichen, mit massivem Rücken- und Bauchschild, welche durch

das Becken — doch nur durch Ileum und Pubis, ohne Mitwirkung des Os ischii — in fester Naht- bis Knochenverbindung stehen. Die acht Species zerfallen nach dem Baue der Schale in zwei Genera, *Plesiochelys*, dem fünf Arten angehören, alle mit mehr oder weniger gewölbtem Rückenschild, das in scharfer Kante sich mit dem Bauchschilde verbindet, Formen, welche unter heutigen *Chelyden* am ehesten mit den *Platemyden* von Süd-Amerika zu vergleichen sind; und *Craspedochelys* mit massiverem, kaum gewölbtem Rückenschild, das durch einen besonders massiven und vertikal stehenden Rand mit dem Bauchschild verbunden ist, eine unter heutigen Schildkröten fremde Erscheinung.

Die *Emyden*, deren Schale ohne pelvische Knochenbrücke zwischen Rücken- und Bauchschild, zerfallen in zwei Gruppen von sehr verschiedener Erscheinung. Die erste enthält Thiere, die an Grösse die sämmtlichen *Chelyden* übertreffen und nicht nur hierdurch, sondern auch durch die flache Wölbung, den herzförmigen Umriss und die sehr unvollständige Verknöcherung der Schale in Rücken- und Bauchschild, mit bleibenden Fontanellen, wenigstens im letzteren, in hohem Maasse an die heutigen Meerschildkröten erinnern. Da sich aber nichtsdestoweniger im erwachsenen Alter nicht nur der Rand im ganzen Umkreis des Rückenschildes mit dem Discus und in der Ausdehnung der Sternalbrücke mit dem Bauchschild durch Naht verbindet, sondern überdies die Sternalflügel des letztern sich durch Naht an dem Discus des ersten ansetzen, so erreicht wenigstens die Schale den Bau von *Emyden*. Obschon wir bis jetzt weder über den Schädel noch über die Füsse bei dieser merkwürdigen und in der Gegenwart nicht mehr bekannten Gruppe von Schildkröten bestimmte Auskunft haben, so scheint es doch passend, sie wenigstens einstweilen unter dem Namen der *Thalassemyden* von den heutigen Schildkröten getrennt zu halten. Sie erscheinen in zwei Formen, die sich durch eine ganze Anzahl sehr bezeichnender Merkmale als verschiedene Genera herausstellen. *Thalassemys* mit flachem und im Verhältniss zur Grösse schwachem — und *Tropidemys* mit sehr massivem und in der hintern Hälfte scharf gekieltem Rückenschild, jenes durch zwei wenig von einander verschiedene, dieses durch besser unterscheidbare Species vertreten.

Die zweite Gruppe der *Emyden* ist durch eine einzige Species vertreten, nicht nur eine *Emys* im heutigen Sinne des Wortes, sondern sogar mit einer noch lebenden Abtheilung derselben, den *Chelydroiden*, namentlich mit *Gypochelys* (*Chelydra*) aus Nord-Amerika und *Platysternon* aus Nord-Asien sehr nahe verwandt — nach einem sehr auffälligen Merkmal der Schale als „*Helemys*“ bezeichnet (*Platychelys* Wagner), immerhin den heutigen *Emyden* gegenüber durch die Anwesenheit von seitlichen Schaltknochen des Bauchschildes (sogenannten Mesosternalia) eine eigenthümliche Erscheinung.

Mit der Fauna von Solothurn scheint die bisher nur durch sehr fragmentäre Ueberreste vertretene Fauna von Hannover nicht nur nach der

äusseren Erscheinung, sondern sogar nach Genera (*Plesiochelys*) und wahrscheinlich nach Species übereinzustimmen.

Eine Fauna von sehr verschiedener Physignomie bergen dagegen die lithographischen Schiefer von Bayern, vor Allem Kelheim, bisher sehr spärlich auch Solenhofen und wenige andere Localitäten. Nur eine Form, *Helemys*, ist nicht nur als Genus, sondern auch als Species beiden Faunen gemeinsam. Im Uebrigen weichen die Schildkröten von Kelheim durch geringere Körpergrösse und flache, meist sehr zarte Schalen sehr auffällig von denjenigen von Solothurn ab. Dennoch sind es in Bezug auf Structur der Schale dieselben Typen, einmal *Thalassemyden* in schon bezeichnetem Sinne des Wortes, *Emyden* von thalassitischem Gepräge, und hier in erwünschter Weise noch überdies durch Gehfüsse als solche charakterisirt, ohne Zweifel einst mit reichlichen Schwimmhäuten versehen, und einer Schale, die in Bezug auf Physiognomie zwar mit Meerschildkröten, nach dem Bau aber zunächst mit einem in Solothurn isolirt gefundenen und daher nur vermuthungsweise der Gruppe der *Thalassemyden* zugeschriebenen — in entfernterem Grade auch mit der Schale heutiger *Chelydroiden* übereinstimmt. Kelheim hat bisher nichts geliefert, was mit dem solothurnischen Genus *Tropidemys* verglichen werden könnte; dagegen dürfte der Hauptvertreter der kelheimer Fauna, *Eurysternum*, wohl als eine Parallele zu dem solothurnischen Genus *Thalassemys* gelten. Obschon die Ueberreste von *Eurysternum*, je nach dem Alter der Thiere unter verschiedenen Genus-Namen beschrieben wurden (*Eurysternum, Palaeomedusa, Acichelys, Euryaspis, Achelonia*), so scheint es nach Rütimeyer unmöglich, dieselben einstweilen mehr als einem einzigen Genus und sogar einer einzigen Species zuzuschreiben. Dagegen dürfte sich wohl dereinst das Genus *Aplax*, so weit die bisher seltenen und von jungen Thieren stammenden Fossilien schliessen lassen, als eine zweite und im erwachsenen Alter wahrscheinlich grössere Species zu *Eurysternum* hinzufügen.

Als Vertreter der *Chelyden* darf wohl das sehr charakteristische kelheimer Genus *Idiochelys* angesehen werden. Zwischen ihm und den Solothurn-*Chelyden* besteht zwar ein grösserer Unterschied als zwischen den *Thalassemyden* von Solothurn und denjenigen von Kelheim. Die dazu gehörigen Fossilien, einstweilen trotz individueller kleiner Abweichungen sicherlich von einer einzigen Species herrührend, stellen kleine Thiere dar, mit kreisförmigen, sehr flachen und ungemein zarten Schalen, die mit denen von Solothurn nichts gemein zu haben scheinen. Das Offenbleiben grosser Fontanellen im Rücken- und Bauchschild selbst an Skeleten, die man als erwachsene betrachten muss, scheint sogar weit eher an *Thalassiten* als an *Chelyden* zu erinnern. Dennoch — und obschon das Hauptmerkmal der letzteren, eine pelvische Verbindung beider Schalenhälften noch nicht nachgewiesen werden konnte, scheint eine Anzahl anderer Merkmale, wie die unvollständige Ausbildung der Neuralplatten, die grosse Ausdehnung der Sternalflügel, den Besitz von Quer-

fortsätzen der Halswirbel und die Bauart des Schädels sie als eine Abtheilung von *Chelyden* zu bezeichnen, an welcher sonderbarer Weise das Bauchschild vollständiger verknöcherte als das Rückenschild. Die Bildung der Füsse lässt über die *Eloditen*-Natur dieser Thiere keinen Zweifel.

Ein zweites Genus, das mit *Idiochelys* mancherlei Verwandtschaft hat, *Hydropelta*, ist erst in neuerer Zeit aus Kelheim bekannt geworden. Nach den wenigen Ueberresten, die bis jetzt ebenfalls auf eine einzige Species deuten, schritt hier das Wachsthum zu bedeutenderer Körpergrösse und die Verknöcherung zu vollständigerem Verschluss der beiden Schalenhälften fort, obgleich auch hier die Fontanellen beider entweder gar nicht oder erst spät zum Erlöschen kamen. Auch hier fehlt an den Belegen für Zugehörigkeit zu den *Chelyden* noch der Nachweis über das Verhalten des Beckens zum Bauchschild.

Eine vierte Ablagerung von Schildkröten aus gleicher geologischer Altersstufe, im lithographischen Schiefer von Cirin bei Lyon, scheint mit Kelheim so gut wie identisch zu sein. Nur *Helemys* hat sich hier noch nicht gezeigt. Dafür ist *Eurysternum* (*Achelonia*) in spärlichen, und sowohl *Idiochelys* als *Hydropelta* in reichlichen Ueberresten erhalten, welche nicht nur diejenigen von Kelheim an Vollständigkeit übertreffen, sondern auch, wenigstens für *Idiochelys*, zu den vollständigsten Fossilien von Schildkröten gehören, welche bisher aufgefunden worden sind.

Fossile Schildkröten, und zwar nur Süsswasserformen sind in der Wealden- und Purbeck-Formation bisher fast ausschliesslich in England gefunden worden. Hierhin gehören in erster Linie vier durch vortreffliche Ueberreste vertretene Species von *Pleurosternon* des englischen Purbeck, nicht nur nach Grösse und äusserer Erscheinung, sondern auch im Détail des Baues offenbar mit *Plesiochelys* am nächsten verwandt, gewissermaassen eine Fortsetzung dieses Genus bis in die genannte Epoche zwischen Jura- und Kreideformation. Sie bilden somit wie *Plesiochelys* eine Gruppe echter *Chelyden*, doch mit Tendenz zur Reduction der Neuralplatten wenigstens nach vorn und hinten, mit Reduction der Supracaudalplatten mit grösserem Entosternum und vor Allem mit Einschaltung, wenigstens an zwei Species, — einer vollständigen Mesosternalzone zwischen die vier Hauptbestandtheile des Bauchschildes und stehen allem Anschein nach manchen heutigen südamerikanischen *Chelyden* noch näher als *Plesiochelys*.

Aermer erscheint bis jetzt die Wealdenformation. Doch scheinen hier, abgesehen von einigen sehr unbedeutenden Ueberresten, die von Owen als *Platemys* bezeichnet werden, *Thalassemyden* nicht nur in England (*Chelone costata* Owen), sondern auch in Hannover (*Emys Menkei* v. Meyer) aufzutreten.

Eine räthselhafte Erscheinung bleibt einstweilen das Genus *Tretosternon* aus der englischen Wealdenformation, nach dem Berichte Owen's

Trionyx ähnlich, ohne Randplatten und doch mit fester Verbindung beider Schalenhälften.

Obschon die palaeontologische Nomenclatur die nicht gerade häufigen Schildkröten der Kreideformation als ein mannigfaltiges Gemisch von Formen hinstellt, welche kaum nähere Beziehungen zu älteren oder jüngeren Faunen zu verrathen scheinen, so zeigt die genauere Prüfung, dass solche Beziehungen und im Speciellen ein Anschluss an die bisher aufgezählten Typen von Schildkröten durchaus nicht fehlen. Es ergiebt sich nicht nur, dass Süsswasser-Schildkröten auch noch in der Kreide, und zwar wieder sowohl in der Form von *Chelyden* als derjenigen von *Emyden*, die Hauptrolle spielen, sondern dass unter den letzteren der fremdartige Typus der *Thalassemyden* nicht erloschen ist, wenn auch daneben Formen von heutigem Gepräge einhergehen. Um so bemerkenswerther erscheint es, dass erst jetzt zum ersten Mal eine unzweifelhafte Meerschildkröte und ein *Trionyx* hinzutritt.

Trotz thalassitischer Physiognomie weist nach Rütimeyer der von Owen unter dem Namen von *Chelone pulchriceps* beschriebene Schädel aus dem Grünsand Englands vermuthlich auf eine Süsswasserschildkröte, deren nächste Verwandte sich bis jetzt unter den *Chelyden* Australiens finden dürften.

Als Vertreter der *Emyden* mag einstweilen *Protemys serrata* Owen aus dem Grünsand Englands gelten, wenn auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dass vollständige Ueberreste sie zu den *Chelyden* verweisen könnten.

In Deutschland begegnet man dem Purbeck-Genus *Pleurosternon*, wenn auch in neuer Gestalt der Species als *Helochelys danubiana* H. v. Meyer aus dem Grünsand von Kelheim, in dem schweizerischen Jura dem höchstens in Bezug auf Species veränderten jurassischen Genus *Tropidemys* als *Chelone valanginensis* Pictet aus den Neocomien von St. Croix.

Zum ersten Male fügt sich hier Nord-Amerika zum Schauplatz fossiler Schildkröten und zwar einmal mit *Chelyden* aus dem Grünsand von New-Jersey, die zu dem heutigen nordamerikanischen Genus *Peltocephalus* und zu *Platemys*, sowie mit einer Anzahl von *Emyden*, *Adocus* Cope, die zu den noch lebenden centralamerikanischen *Dermatemys* in genauer Beziehung stehen.

Auch *Trionyx* trifft man in der Kreide von Nord-Amerika, während die Kreide von Mastricht und vielleicht auch von England, sowie der Grünsand von Nord-Amerika, letzterer in sehr geringen, erstere in Ueberresten, die an trefflicher Erhaltung nichts zu wünschen übrig lassen, bis jetzt die ersten echten Meerschildkröten zum Vorschein gebracht haben, *Chelone Hoffmanni* Gray in Europa, *Chelone sopita* Leidy in dem Grünsand von Mullica Hill, Gloucester Country, New-Jersey und *Chelone ornata* Leidy in dem Grünsand von Burlington Country, New-Jersey in Nord-Amerika.

Selbst der durch Trennung von Hautskelet und innerm Skelet so überaus merkwürdige Typus heutiger Meerschildkröten, *Sphargis*, scheint Vorläufer von nicht geringerer Körpergrösse in der riesigen *Protostega gigas* Cope in der Kreide von Nord-Amerika zurückgelassen zu haben.

Die Schildkrötenfauna der Tertiärperiode zeigt nicht gerade einen grossen Aufschwung im Vergleich zu den Epochen der Secundärzeit. Ist auch der Schauplatz, der uns bisher geöffnet war, nunmehr bis auf Asien ausgedehnt, so geht aus den hier gesammelten Fossilien kaum so viel Belehrung über die fernere Entwickelung des uns beschäftigenden Reptiltypus hervor, als aus den bisher besprochenen Funden.

Am ergiebigsten, wenigstens in Bezug auf Vollständigkeit der zu Tage gekommenen Ueberreste, erwies sich noch der Eocän, obgleich er bis jetzt fast nur in England eine Ernte lieferte. Hier stösst man auch auf einen grossen Reichthum von *Trionychiden* und Süsswasserschildkröten, während Meerschildkröten bisher fehlen und auch echte Landschildkröten noch immer vermisst werden.

Die *Chelyden* älterer Formationen erhalten sich in dem Genus *Pleurosternon* theils in kaum veränderter Form, d. h. mit vollständiger Mesosternalzone, theils mit kleinerem, auf die Sternalbrücke beschränktem Mesosternum nach Art heutiger *Chelyden*, zumal das Genus *Podocnemis* (*Platemys Bowerbankii* und *Emys laevis* Owen), womit auch der Schädel dieser Arten übereinzustimmen scheint.

Thalassemyden, wie sie in dem Jura und in der Kreide vorhanden waren, sind bis jetzt nicht gefunden worden. Dagegen möchte es scheinen, dass sie durch eine merkwürdige Parallele vertreten wären, welche bis jetzt die wichtigste Erscheinung in der eocänen Fauna bildet. Es ist dies eine ziemlich reiche, von Owen unter dem Genus-Namen *Chelone* in nicht weniger als elf Species begrenzte Gruppe von Schildkröten, welche mit heutigen Meeresschildkröten am meisten in dem Bau und der relativen Grösse des Schädels übereinstimmen, im übrigen aber wenig von deren heutigen Eigenschaften haben: kleine Thiere zum Theil mit stark gewölbtem Rückenschild von höchstens zwei Fuss Länge, und mit emydischem, theilweise auch bei den meisten Arten lückenlos verknöcherndem Bauchschild. Da nun bei den grössten Arten ein Rand erhalten ist, der im Begriff steht, sich mit dem Discus des Rückenschildes auf einem guten Theil des Umfanges zu verbinden, so ist es sehr wahrscheinlich, dass die Verbindung beider Schalenhälften an erwachsenen Thieren sich wie bei heutigen *Emyden* verhielt. Es möchte daher passend sein, diese merkwürdige Gruppe von Schildkröten unter dem Collectivnamen *Chelonemyden* noch abgesondert zu erhalten. Es fehlt nicht an Andeutungen, dass sie vielleicht nicht isolirt bleiben, sondern mit älteren Formen, wie mit der jurassischen Gattung *Hydropelta*, sich einigermaassen verwandt erweisen dürfte. Erst in den jüngeren Stufen der Tertiärzeit treffen wir eine Schildkrötenfauna, die mit der heutigen nicht nur in Bezug auf Merkmale

grösserer Gruppen, sondern bis auf kleinere Züge von Genera und vielleicht von Species übereinstimmt.

Sowohl *Thalassemyden* als *Chelonemyden* scheinen hier zu fehlen. Dagegen sind echte Landschildkröten erst hier bekannt und theilweise von kolossaler Grösse. *Trionychiden* und *Emyden* sind häufig. Um so auffallender ist es, dass Meerschildkröten und *Chelyden* entweder nur in äusserst spärlichen Resten, oder noch gar nicht gefunden worden sind.

Unter den ebengenannten Landschildkröten von kolossaler Grösse treffen wir zuerst die Gattung *Colossochelys* s. *Megalochelys* an. Die ihr zu Grunde liegenden Reste wurden von Cautley und Falconer in den jüngeren Tertiärablagerungen der Sivalik-Hügel am Himalaya in einer Erstreckung von 80 Meilen zuerst entdeckt. Rückenpanzer sowie die Extremitäten nebst Schädel sind von so kolossalen Dimensionen, dass, wenn man die Verhältnisse der grössten lebenden Landschildkröten der *Testudo elephantina* Dum. et Bibr. als Maassstab zu Grunde legt, die Länge dieser in Rede stehenden Schildkröte nicht weniger als 18—20 Fuss beträgt und ihre Füsse am besten mit denjenigen des Rhinoceros zu vergleichen sind. Die einzige Species dieses Genus heisst *Colossochelys atlas.*

Nahe verwandt mit diesem Genus scheint die von Meyer als *Macrochelys mira* bezeichnete Schildkröte zu sein, deren Reste theils in der Molasse von Oberkirchberg bei Ulm, theils in den Bohnenerzlagern von Mösskirch gefunden wurden. Von den Platten aus dem Rückenpanzer liegt die erste rechte Randplatte vollständig vor; am Rande misst sie $^1/_2$ par. Fuss Länge und wird daher von einem Rückenpanzer von 5 Fuss Länge herrühren und nach dem Verhältnisse in *Testudo* dürfte das ganze Thier $7^1/_2$ Fuss gemessen haben. Diese Schildkröte verhält sich daher zu *Colossochelys atlas* aus den Sivalikbergen Indiens wie 3 : 7. Eine vollständig überlieferte Speiche von 0,099 Meter Länge und ein ebenfalls vollständiges Stirnbein von 0,113 Meter Länge entsprechen zwar nicht ganz der Grösse einer Schildkröte von $7^1/_2$ Fuss, sie sind indessen so gross, dass sie nicht wohl von einer andern Species, als von dieser herrühren können. Diese beiden Knochen sind nicht nach dem Typus von *Testudo,* sondern nach dem von *Emys* geformt, sie unterscheiden sich aber vom letzteren auffallend durch Kürze, wobei sie namentlich an den Enden stärker erscheinen. Wenn auch in der gedrängteren Form eine Hinneigung zu den Landschildkröten gefunden werden könnte, so ist doch nach Maack die Speiche an ihrem unteren Ende auf eine Weise gebildet, dass man anzunehmen berechtigt ist, die Handwurzel sei nicht wie in *Testudo,* sondern wie in *Emys* beschaffen gewesen. Es ergiebt sich daher schon aus diesen wenigen Stücken, neben der kolossalen Grösse ein eigenthümlicher Typus. Vielleicht ist es möglich, dass diese Schildkröte dem Genus *Colossochelys* angehört.

D. Biologischer Theil.

Die Lebensfähigkeit der Schildkröten ist im Allgemeinen sehr gross. Es ist bekannt, dass sie ausserordentlich lange Zeit, selbst bis ein Jahr lang, ohne Nahrung leben können. Verwundungen der schwersten Art vertragen sie mit einer unglaublichen Gleichgültigkeit. Auch wenn man ihnen das im Verhältniss zum Körper immer kleine Gehirn entnimmt, bleiben sie noch lange Zeit am Leben, ja sollen selbst noch Monate lang herumlaufen; schneidet man ihnen den Kopf ab, so fährt das Herz noch Tage lang zu pulsiren fort.

In den nördlichen Ländern verbringen sie die kältere Jahreszeit winterschlafend, gewöhnlich in selbst gegrabenen Löchern unter der Erde, während sie dagegen in den tropischen Ländern sich während der trocknen Jahreszeit unter Steinen und in Löchern — welche sie sich selbst gegraben haben — verbergen, ohne Nahrung zu sich zu nehmen. Sobald nach den ersten Regentagen die Erde wieder feucht geworden ist, kommen sie aus ihren Verstecken hervor und fangen wieder zu fressen an.

Ihre Bewegungen sind im Allgemeinen sehr langsam und schwerfällig, einmal durch Feinde auf den Rücken gewälzt ist es ihnen ausserordentlich schwierig, sich wieder umzuwenden. In ihren geistigen Eigenschaften stehen sie auf einer sehr niedrigen Stufe, um ihre Jungen bekümmern sie sich gar nicht. Ihr grösstes Schutzmittel gegen Feinde ist ihr mehr oder weniger stark entwickeltes Rücken- und Bauchschild, unter welche sie ihre Gliedmaassen einziehen und ihren Kopf verbergen können. Alle Arten bethätigen eine ganz kolossale Muskelkraft. Die grossen Riesenschildkröten scheinen ganz bequem auf ihrem Rückenpanzer einen erwachsenen Mann tragen zu können, kleinere Schildkröten, welche sich an einem Stock festgebissen haben, hängen an ihm Tage lang, ohne loszulassen.

Bald nach dem Erwachen nach der kälteren oder trocknen Jahreszeit scheint die Fortpflanzung zu beginnen. Die Begattung währt oft Tage lang, bei den meisten sitzt dabei das Männchen auf dem Weibchen, bei wenigen scheinen beide Geschlechter mit den Bauchschildern gegen einander sich zu klammern.

Alle Schildkröten legen Eier, einige kaum ein Dutzend, andere über Hundert und mehr. Die Jungen schlüpfen nach Verlauf von ein paar Wochen bis einigen Monaten, je nach der Temperatur, aus. Nach Agassiz (Contributions to the Natural History of North Amerika) findet bei den meisten Arten die Begattung jedes Jahr statt, bei einigen im Frühjahr, bei anderen im Herbst. Sie legen nach ihm ihre Eier entweder in feuchte Erde oder auf trockne Stellen in der Nähe des Wassers, oder in trockne Erde, oder in heissen Sand. *Emys (Chrysemys) picta* soll erst im 10. oder 11. Jahre zum ersten Mal Eier legen. Die Jungen sind von den Alten so verschieden, dass es höchst schwierig ist, sie zu identificiren.

Das Wachsthum der Schildkröten scheint ausserordentlich langsam zu sein. Agassiz hat darüber folgende Tabelle aufgestellt.

Species	Geschlecht		Alter	Carapax		Höhe des knöchernen Gehäuses	Plastron		Länge des Schwanzes
	M.	W.		Länge	Breite in der Mittellinie		Länge	Breite in der Mittellinie	
Emys picta	„		2 Jahr	26½	25	12	25	18	16½
Chrysemys picta . . .		„	3 „	42	39½	17	37	24	17½
		„	4 „	51	49	21½	44	37½	20½
		„	5 „	54	51	23½	50	39	21½
		„	6 „	59	56	25	54	42½	23½
	„		7 „	66	60	26½	60	47	26
	„		8 „	72½	61	28	68	50	27½
	„		9 „	74	62	28	70	50	27½
	„		10 „	77	64	30	73	50½	28
	„		11 „	80	67	30	76	54	28½
	„		14 „	92	74½	33	85	60	28½
		„	25 „	121	92	43	113	80	34
		„	Alt	129	96	47	120½	81	37
		„	Sehr jung	163	113	59	154	95	53
Chrysemys (Emys) Bellii	„		6 Jahr	68	59	29	63	47	27
Gray	„		Alt	99	77	35	92	63	40
		„	Sehr alt	155	100	59	145	93	50

Die Landschildkröten nähren sich hauptsächlich von Pflanzenstoffen, von Kräutern, Blättern und dergleichen, scheinen jedoch auch kleinere Thiere, wie Schnecken, Würmer u. A. zu verzehren; einzelne Sumpf- und ebenso die Seeschildkröten sollen ebenfalls, wenigstens zeitweilig Pflanzenstoffe als Nahrungsmittel gebrauchen. Die grösste Mehrzahl der Schildkröten dagegen sind wahre Raubthiere, die sich mit Fischen, Weichthieren, Krebsen, Würmern u. A. nähren. Sie scheinen gewöhnlich nur während der warmen Sommertage, in den Tropenländern während der Regenzeit zu fressen. Unter den Reptilien sind die Schildkröten jedenfalls wohl die nützlichsten Thiere, indem nicht allein das wohlschmeckende Fleisch, sondern auch die Eier fast aller Arten vom Menschen genossen werden.

Obgleich im Allgemeinen die Schildkröten sehr unempfindlich sind, gehen sie dagegen schnell zu Grunde, wenn sie längere Zeit grosser Kälte ausgesetzt sind. Unter günstigen Lebensbedingungen scheinen sie sehr alt werden zu können, nach glaubwürdigen Berichten über hundert Jahr.

Ueber Pflege, sowie über Beobachtungen und Mittheilungen an gefangenen Schildkröten verdanken wir Fischer (Zool. Garten) zahlreiche und genaue Mittheilungen.

Ueber die Lebensweise der grossen *Landschildkröten* von den Galapagos-Inseln theilt Darwin (Journal of researches into the Geology and

Natural History of the various country, visited by H. M. S. Beagle, p. 462. 1839) folgendes mit. Sie leben vorzugsweise auf hochgelegenen feuchten Stellen, besuchen aber auch die niedrigen und trocknen. Einige erreichen eine ganz kolossale Grösse; Lawson, ein Engländer, welcher zur Zeit als Darwin die Inseln besuchte, die Aufsicht über die Colonie hatte, erzählte von einigen, die so gross wären, dass sechs oder acht Mann erforderlich waren, um sie in die Höhe zu heben, und dass einzelne Individuen bis über zweihundert Pfund Fleisch gegeben hatten. Die alten Männchen sind die grössten, die Weibchen werden selten so gross. Das Männchen unterscheidet sich gewöhnlich vom Weibchen durch den längeren Schwanz. Diejenigen, welche auf den Inseln wohnen, wo kein Wasser ist, oder in den niederen und trocknen Theilen der andern Inseln leben, nähren sich hauptsächlich von dem saftigen Cactus; die, welche in den höheren und feuchten Gegenden hausen, fressen die Blätter verschiedener Bäume, eine saure und herbe Beere, „guayavita" genannt und eine blassgrüne Lichen-Art, welche in Gewinden von den Aesten der Bäume herabhängt.

Sie lieben das Wasser sehr, trinken grössere Quantitäten und gefallen sich im Schlamme. Nur die grossen Inseln haben Quellen und diese liegen immer nach der Mitte zu und in einer beträchtlichen Höhe. Die Schildkröten also, welche die niedrig gelegenen Gegenden bewohnen, werden genöthigt, wenn sie durstig sind, grosse Reisen zu machen. Eine Folge hiervon sind breite und wohl ausgetretene Pfade in der Richtung von den Quellen bis zur Meeresküste; die Spanier entdeckten zuerst die Wasserplätze, indem sie diesen Pfaden folgten. Als Darwin auf der Chatham-Insel landete, konnte er sich anfänglich nicht erklären, welches Thier so regelrecht auf wohlgewählten Pfaden wandeln möchte. Viele von den grossen Ungeheuern waren zu sehen, einige mit lang ausgestreckten Hälsen, eifrig vorwärts wandernd, andere, welche bereits getrunken, zurückkehrend. Wenn die Schildkröte an der Quelle ankommt, taucht sie ihren Kopf bis über die Augen ins Wasser, ohne auf einen etwaigen Zuschauer Rücksicht zu nehmen und schluckt begierig, etwa zehn grosse Züge in der Minute nehmend. Die Eingebornen sagen, dass jedes Thier drei bis vier Tage in der Nähe des Wasserplatzes bleibe, und dann erst in die Niederung zurückkehre, sie waren aber über die Häufigkeit solcher Besuche unter sich nicht einig. Das Thier regelt sie wahrscheinlich nach der Beschaffenheit der Nahrung, welche es verzehrt hat. Sicher aber ist es, dass auch Schildkröten auf solchen Inseln leben können, auf welchen kein anderes Wasser ist, als dasjenige, welches während der wenigen Regentage in einem Jahre fällt.

Ich glaube, sagt Darwin, dass es ziemlich fest steht, dass die Blase eines Frosches als Behälter für die zu seinem Bestehen erforderliche Feuchtigkeit dient. Dies scheint, nach Darwin, auch für die Schildkröten zu gelten. Einige Tage nach dem Besuche der Quellen ist die Blase dieser Thiere in Folge der in ihr aufgespeicherten Flüssigkeit

ausgedehnt, später nimmt sie an Umfang ab und wird weniger klar. Werden die Einwohner in den niederen Gegenden von Durst befallen, so benutzen sie diesen Umstand zu ihrem Vortheil, indem sie eine Schildkröte tödten, und falls die Blase gefüllt ist, deren Inhalt trinken. Darwin sah bei einer, die gerade getödtet wurde, dass die in Rede stehende Flüssigkeit ganz klar war und nur einen schwach bitteren Geschmack hatte. Die Einwohner trinken aber immer erst das Wasser aus dem Pericardium, welches sie für das beste halten.

Wenn die Schildkröten einem bestimmten Punkt zuwandern, dann gehen sie Tag und Nacht und erreichen das Ziel ihrer Reise gewöhnlich viel früher, als man erwarten sollte. Die Einwohner glauben, nach Beobachtungen an gezeichneten Stellen; dass diese Schildkröten einen Abstand von ungefähr acht Meilen in zwei oder drei Tagen zurücklegen können. Eine grosse Schildkröte, welche Darwin beobachtete, ging mit einer Schnelligkeit von sechszig Yards in zehn Minuten, das ist dreihundertsechszig in der Stunde oder vier Meilen täglich, wenn man eine kurze, unterwegs zum Fressen verwendete Zeit abrechnet.

Während der Fortpflanzungszeit, wenn Männchen und Weibchen beisammen sind, lässt das Männchen ein heiteres Brüllen hören, welches, wie man sagt, bis auf einen Abstand von hundert Yards gehört wird. Die Weibchen gebrauchen niemals ihre Stimme, und die Männchen nur in dieser Zeit, so dass die Einwohner, wenn sie ihre Stimme hören, wissen, dass sie bei einander sind. Im October legt das Weibchen die Eier, es gräbt dort, wo der Boden sandig ist, ein Loch, legt in dasselbe die Eier und deckt sie mit Sand zu; wo aber der Boden steinig ist, legen sie dieselben aufs Gerathewohl in ein Loch. Bynoe fand einmal sieben Stück auf einer Reihe in einer Spalte liegen. Das Ei ist weiss und rund und hat einen Durchmesser von $7^3/_9$ inch. Die jungen Thiere werden, sobald sie geboren sind, in grosser Zahl eine Beute der Raubvögel, welche die Inseln bewohnen. Die alten Individuen scheinen gewöhnlich durch Unglücksfälle zu sterben, indem sie von Abhängen herunterfallen.

Die Einwohner glauben, dass diese Thiere vollständig taub sind, so viel ist gewiss, sagt Darwin, dass sie Jemand, welcher gerade hinter ihnen kommt, nicht hören. Es ergötzte mich immer, sagt der berühmte Naturforscher, wenn ich eins von diesen Riesenthieren, welches ruhig dahinschritt, überholte und nun sah, wie es in demselben Augenblicke, in welchem es mich erblickte, Kopf und Glieder einzog, ein tiefes Zischen ausstiess und mit lautem Schalle zu Boden fiel, als ob es todt wäre. Das Fleisch dieser Thiere wird nach Darwin sehr viel gebraucht, sowohl frisch als gesalzen, und aus dem Fette wird ein sehr schönes, klares Oel bereitet. Wird eine Schildkröte gefangen, so schlitzt man nahe am Schwanze die Haut auf, um zu sehen, ob sie unter dem Rückenpanzer eine dicke Lage von Speck besitzt. Ist dies nicht der Fall, so wird dem Thier wieder die Freiheit gegeben und soll sich auch bald

wieder von jener Quälerei erholen. Um sich seines Besitzes zu versichern, ist es nicht genug, es auf den Rücken zu werfen, indem es oft im Stande ist, sich wieder aufzurichten und seine gewöhnliche Stelle wieder einzunehmen.

Porter (Journal of a Cruise made in the Pacific Ocean 1822) sagt, dass die Weibchen nur um ihre Eier abzulegen vom Gebirge herab in die sandigen Ebenen kommen. Unter allen denen, welchen er begegnete, befanden sich unter 500 Individuen bloss drei Männchen. Alle Weibchen enthielten reife Eier, zu zehn bis vierzehn an der Zahl, welche sie wahrscheinlich in den sandigen Ebenen ablegen wollten.

Neuerdings hat Günther (Description of the Living and Extinct Races of Gigantic Land-Tortoises, Philos. transact. of the royal Society 1875, Vol. 165. p. 251), gestützt auf Untersuchungen einer zahlreichen Menge von Elephanten-Schildkröten, eine Reihe von Arten unterschieden und zugleich die älteren Berichte über deren Vorkommen, Verbreitung und Nutzung in übersichtlicher Weise zusammengestellt, so dass wir jetzt von der Geschichte der betreffenden Arten ein klares Bild gewonnen haben.

Fast alle Reisenden des sechszehnten und siebzehnten Jahrhunderts, sagt Günther, welche von ihren Begebnissen und Entdeckungen im indischen und stillen Weltmeer Nachricht gegeben haben, sprechen von riesigen Landschildkröten, welche entweder auf gewissen vereinzelten oder in Gruppen verbundenen Inseln in grosser Zahl angetroffen werden. Diese Eilande, sämmtlich zwischen dem Gleicher und dem Wendekreise des Steinbocks gelegen, bilden zwei getrennte Stationen, welche in ihren physikalischen Beziehungen sehr von einander verschieden sind. Die eine derselben sind die Galapagos-Inseln, die andere enthält Aldabra, Réunion, Mauritius und Rodriguez. Beide haben indessen dies mit einander gemeinschaftlich, dass sie zur Zeit ihrer Entdeckung weder von Menschen, noch von anderen Säugethieren bewohnt wurden. Keiner der betreffenden Reisenden giebt an, dass er diesen Schildkröten auf einer der anderen tropischen Inseln, oder auf dem indischen Festlande begegnet sei und es ist nicht wahrscheinlich, dass einer oder der andere Reisende eine solche Begegnung nicht erwähnt haben sollte, denn alle Seeleute jener Zeit erwiesen den Riesenschildkröten vollste Beachtung, indem sie einen wichtigen Theil ihrer Nahrung ausmachten. Man konnte sie im Raume oder sonstwo auf dem Schiffe unterbringen, monatelang aufbewahren, ohne sie zu füttern und gelegentlich schlachten, man gewann dann aus jeder einzelnen 80 bis 200 Pfund Fleisch. So wissen wir denn auch, dass einzelne Schiffe auf Mauritius oder den Galapagos-Inseln mehr als vierhundert Stücke einfingen und mit sich nahmen.

Leguat sagt, dass sie 1691 auf Rodriguez noch so zahlreich waren, dass man zuweilen zwei bis drei Tausend Stück bei einander sah. Um das Jahr 1740 waren sie ebenfalls noch sehr zahlreich, denn Grant (Hist. Maurit.) giebt an, dass die nach Indien segelnden Schiffe

bei St. Mauritius anlegen, um sich mit ihnen zu versorgen, und als 20 Jahre später Admiral Kempinfelt (Grant, Mauritius) die Inseln besuchte, waren noch mehrere kleine Fahrzeuge beschäftigt, fortwährend Tausende von ihnen, hauptsächlich zur Verwendung in Krankenhäusern, fortzuschleppen. Von dieser Zeit an scheinen sie sich rasch vermindert zu haben, die alten Individuen wurden weggefangen, die jungen durch Schweine vernichtet, die einen wie die anderen durch den fortschreitenden Anbau der Eilande zurückgedrängt, so dass sie bereits zu Anfange dieses Jahrhunderts auf mehreren Inseln der Gruppe ausgerottet waren. Und jetzt lebt nicht ein einziges Stück mehr von ihnen, weder auf Mauritius, noch auf Rodriguez, noch auf Réunion. Noch einige wenige werden auf den Seychellen in der Gefangenschaft gehalten, dieselben werden von der Insel Aldabra importirt, dem einzigen Eilande des indischen Oceans, auf welchem noch eine stetig sich vermindernde Anzahl dieser Riesenschildkröten angetroffen wird.

Die zweite Inselgruppe, welche durch diese Riesenschildkröten bewohnt wurden, sind die Galapagos-Inseln. Als die Spanier diese Inseln entdeckten, fanden sie dieselben so dicht von Schildkröten bevölkert, dass sie jene nach diesen benannten. Um 1680 besuchten Schiffe diese Inselgruppe, um Wasser und Schildkröten einzunehmen. Dampier (New Voyage round the World, 1697) sagt: Landschildkröten giebt es hier in so grosser Anzahl, dass 500—600 Menschen sich einzig und allein von ihnen monatelang würden ernähren können. Sie sind nach ihm ausserordentlich gross, fett und ihr Fleisch ist so wohlschmeckend, wie das eines zarten Hühnchens. Die grössten haben ein Gewicht von mehr als 200 Pfund. Bis zu den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts scheinen die Verhältnisse auf den Galapagos-Inseln sich nicht viel verändert zu haben.

Delans (Narrative of Voyage and Travels. Boston 1817) besuchte die Galapagos-Inseln verschiedene Male, zuerst im Jahre 1800. Er fand zahlreiche Schildkröten auf dem Hoods-, Charles-, James- und Albemarle-Eilande. Porter (Journal of a Cruise made the Pacific Ocean 1822) traf im Jahre 1813 die Thiere auf allen grösseren Galapagos-Inseln in mehr oder minder bedeutender Anzahl, so auf den Hoods-, Marlborough-, James-, Charles- und Porters-Inseln und fing noch riesenartige Thiere, welche ein Körpergewicht von 300—400 Pfund hatten.

Zweiundzwanzig Jahre später als Porter besuchte Darwin die Galapagos-Inseln. Dieselben waren unterdessen in den Besitz des Freistaates Ecuador übergegangen und die Charles-Insel mit zwei- bis dreihundert Verbannten bevölkert worden, welche den Schildkröten erklärlicherweise viel mehr Abbruch thaten, als alle früheren Besucher der Eilande, und die Zahl der Schildkröten war auf der in Rede stehenden Insel schon so verringert, dass man schon anfing, dieselben auf andern Inseln zu fangen und ihr Fleisch einsalzte. Mit den Verbannten waren auch Schweine auf die Inseln gekommen und zum Theil verwildert, so

dass sich die Anzahl der Feinde der Schildkröte schon bedeutend vermehrt hatte. Indessen begegnete Darwin den letzteren immerhin noch fast auf allen von ihm besuchten Eilanden. Als 1846, also elf Jahre später, das wissenschaftlichen Zwecken dienende Kriegsschiff Herald die Galapagos-Inseln besuchte (Narrative of H. M. S. Herald, by B. Seemann. London 1853), waren die Schildkröten verschwunden; doch lebten sie noch auf der Chatham-Insel, wo sie jetzt auch fast gänzlich ausgerottet sind.

Verschiedene Seeleute versicherten Porter, dass diese Riesenschildkröten mehr als achtzehn Monate lang ohne Nahrung leben können, ohne dabei viel zu leiden. Während des Tages sollen sie in ihrer Heimath auffallend scharfsichtig und furchtsam sein, was daraus hervorgeht, dass sie bei der geringsten Bewegung irgend eines Gegenstandes ihren Kopf und Hals unter die Schale einziehen; des Nachts dagegen scheinen sie vollkommen blind zu sein, ebenso wie sie taub sind.

Nach Günther bilden die Schildkröten der Galapagos eine von den Maskarenen und von Aldabra verschiedene Gruppe, und er unterscheidet auf den Galapagos-Inseln 5 verschiedene Arten, auf den Maskarenen ebenfalls 5 verschiedene Arten, von welchen vier Mauritius und eine Rodriguez zugehört und auf Aldabra gleichfalls vier verschiedene Arten.

Die *Sumpfschildkröten* leben nur in feuchten Gegenden, die meisten im Wasser von langsam fliessenden Strömen, Teichen, Bächen u. s. w. Sie nähren sich hauptsächlich von thierischen Stoffen. Ueber die Dauer der Entwickelungszeit von *Terrapene carinata* liegen genaue Beobachtungen von Ord (On the habits of the Box. Tortoises of the United States of America in: Proc. Linn. Society I. p. 116—118, 1841) vor. Er entnahm am Tage nach dem Legen einer Nestgrube die Eier und brachte sie in einer mit Erde gefüllten Schachtel unter. Das erste Junge entschlüpfte am achtundachtzigsten, das letzte am hundertundneunten Tage nach dem Legen aus der Eihülle.

Ueber das Eierlegen der gemeinen europäischen Sumpfschildkröte verdanken wir Miram (Beiträge zur Naturgeschichte der Sumpfschildkröte, *Emys europaea*, in: Bull. de la Société impériale des Naturalistes de Moscou. Année 1857. T. I. p. 482) ausführliche Mittheilungen. Das Eierlegen der Sumpfschildkröte findet nach Miram immer Abends vor Sonnenuntergang, gegen sieben oder acht Uhr statt; da aber damit zugleich das Graben und Zugraben eines Nestes vor sich geht, so dauert selbiges fast die ganze Nacht hindurch. Sie sammeln sich dazu nicht in einem sehr engen Raume, sondern in sehr bedeutender Entfernung von einander. Nachdem sie sich einen bequemen, von aller Vegetation freien Platz erwählt, entleerten sie eine ziemlich bedeutende Quantität Urin, wodurch der Erdboden, wenn auch oberflächlich, doch einigermaassen

erweicht wird. Darauf fingen sie an mit dem Schwanze, dessen Muskeln straff angezogen waren, eine Oeffnung in die Erde zu bohren, wobei die Spitze des Schwanzes fest gegen die Erde gedrückt wurde, während der höhere Theil des Schwanzes kreisförmige Bewegungen machte. Durch dieses Bohren entstand eine kegelförmige Oeffnung, die oben breiter, unten aber enger war und in die die Schildkröten, um den Boden zu erweichen, noch mehrmals kleine Quantitäten Urin fliessen liessen. Nachdem diese Oeffnung ausgebohrt und eine Tiefe erlangt, die fast den ganzen Schwanz aufnahm, fingen sie an mit den Hinterfüssen das Loch weiter zu graben. Zu diesem Zweck schaufelten sie abwechselnd bald mit dem rechten, bald mit dem linken Hinterfusse die Erde heraus, wobei sie selbige jedesmal an den Rand der Grube in der Art eines Walles anhäuften. Bei diesem Vorgange wirkten die Füsse ganz wie Menschenhände, die Schildkröten kratzten mit dem rechten Fusse von rechts nach links und mit dem linken Fusse von links nach rechts, abwechselnd, so zu sagen jedesmal eine Handvoll Erde aus, legten sie sorgfältig in einiger Entfernung vom Rande der Grube im Kreise auf und arbeiteten so lange fort, als die Füsse nur noch Erde erreichen konnten, denn der Körper war während der ganzen Action fest und unbeweglich, der Kopf nur zum kleinen Theil aus dem Brust- und Rückenschilde herausgetreten. Auf diese Art brachte jede Schildkröte eine Höhle zu Stande, die eine runde Oeffnung von etwa zwei Zoll im Durchmesser besass, die aber im Innern bedeutend weiter wurde und daher fast ein Oval darstellte.

Nach einigen vergeblichen Versuchen noch mehr Erde aus der Höhle herauszuholen, hatte sich dann das Thier überzeugt, dass das Nest fertig sei. Der ganze Vorgang dauerte wohl eine Stunde und darüber. Ohne weiter seine Stellung zu verändern, fing unmittelbar darauf das Eierlegen an, das ebenso merkwürdig war, wie der vorhergehende Act. Es trat nämlich aus der Cloake ein Ei hervor, das so zu sagen von der Handfläche des Hinterfusses vorsichtig aufgefangen wurde, die es, indem der Fuss sich die Höhle herabliess, auf den Boden derselben herabgleiten liess. Darauf zog sich der eben in Thätigkeit gewesene Fuss zurück und der andere Fuss fing auf dieselbe Art ein zweites, aus der Cloake heraustretendes Ei auf und liess dieses ebenso in die Höhle hinabgleiten, und so abwechselnd fing bald der eine, bald der andere Hinterfuss ein Ei, dessen Schale beim Heraustreten aus der Cloake noch zum Theil weich war, aber an der Luft schnell erhärtete, auf, um es in das Nest hinabzuführen. Die gewöhnliche Zahl der auf diese Art in das Nest gebrachten Eier war neun, sehr selten weniger, sieben oder acht. Da die Eier sehr schnell einander folgten, oft schon nach einer Minute — selten trat eine Pause von zwei bis drei Minuten ein, so dauerte das Eierlegen ungefähr eine Viertelstunde, selten eine halbe Stunde.

Nach dem Eierlegen schien die Schildkröte sich etwas zu erheben, ohne irgend eine Bewegung zu machen lag sie da. Oft blieb der zuletzt thätig gewesene Fuss erschlafft in der Höhle hängen, der Schwanz, der

während des Grabens der Grube und des Eierlegens seitwärts lag, hing zuletzt ebenso erschlafft herab. In dieser Lage mochte wohl eine halbe Stunde verflossen sein, als das Thier seine letzte, aber auch, wie es scheint, anstrengendste Thätigkeit begann, die darin bestand, die Höhle zu verschütten und dem Erdboden gleich zu machen. Zu diesem Ende zog sich der Schwanz wieder an die Seite des Leibes, der erschlaffte Fuss wurde ebenfalls angezogen, gewöhnlich war es der rechte, und der linke Fuss fasste eine Handvoll Erde, die er vorsichtig in die Höhle brachte und ebenso vorsichtig über die Eier ausbreitete. Darauf wurde dasselbe ebenso mit dem linken Fusse ausgeführt und so fort, wieder abwechselnd, bald mit dem einen, bald mit dem andern Fusse, so lange die Erde des aufgeworfenen Walles ausreichte, doch die letzten Handvoll Erde wurden nicht mehr mit der Vorsicht in die Grube hineingebracht, wie die früheren, sondern im Gegentheil, das Thier bemühte sich, die Erde mit dem äusseren Rande des Fusses fester anzudrücken. War alle aus der Grube genommene Erde verbraucht, was beinahe in einer halben Stunde geschah, so trat abermals eine Ruhe, die ebenfalls ungefähr eine halbe Stunde oder weniger währte, ein. Nach dieser Ruhe erhob sich die Schildkröte, schob den Kopf zwischen den Schildern hervor und umkreiste ihr Nest, gleichsam um sich zu überzeugen, wie ihr Werk gelungen, und nun fing sie mit dem Hintertheile des Brustschildes auf dem Hügel, der durch die aufgeworfene Erde entstanden war, zu stampfen an. Dabei hob sie das Hintertheil des Körpers in die Höhe und liess es wieder mit einer gewissen Wucht herabfallen. Dieses Stampfen wurde in einem Kreise ausgeführt und war eine sehr anstrengende Arbeit, denn alle Bewegungen vollführte das Thier mit einer bei einer Schildkröte nie zu erwartenden Schnelligkeit; endlich beobachtete es bei diesem Vorgange eine ausserordentliche Sorgfalt, wodurch es denn auch möglich wurde, alle Spuren auf dem Erdboden zu verwischen, die auf das an dieser Stelle errichtete Nest hindeuten könnten und letzteres gelang so vollständig, dass Miram am nächsten Morgen, wenn er sich nicht durch Zeichen genau diese Stelle gemerkt hätte, vergebens die Eier hätte suchen können. Das Stampfen dauerte gewöhnlich bis spät nach Mitternacht, also drei und mehr Stunden.

Die auf diese Art in eine Tiefe von etwa drei Zoll unter der Oberfläche der Erde gelegten Eier blieben daselbst (in der Umgebung von Kiew) bis zum nächsten Frühjahr (April), dann schlüpften die Jungen aus, also nach ungefähr zehn bis elf Monaten.

Bates (Der Naturforscher am Amazonenstrom. Deutsche Uebersetzung) theilt über *Podocnemis* folgendes mit: Im Distrikt von Ega sind vier königliche Praias (Sandinseln) in einer Entfernung von etwa 150 Meilen von der Stadt, welche alljährlich von den Einwohnern Egas besucht werden, um dort Schildkröteneier zu sammeln, aus deren Dotter das Oel gewonnen wird. Ueber jede Insel ist ein Aufseher gesetzt, dem es obliegt, dafür zu sorgen, dass Jedermann gleichen Antheil an der

Eierernte erhält, indem er Wachen ausstellt, welche die Schildkröten in der Zeit, wo sie legen, beschützen u. s. w. Die trächtigen Schildkröten gehen aus den Teichen und Lachen am Lande im Juli und August wieder in den Hauptstrom hinab, ehe die Abflüsse austrocknen, und kommen dann in zahllosen Schaaren auf diejenigen Sandinseln, auf denen sie sich am liebsten aufhalten; denn unter der grossen Anzahl von Praias, welche es giebt, haben sie sich nur wenige auserwählt. Die jungen Thiere bleiben die ganze trockene Jahreszeit über in den Lachen. Diese Brutplätze der Schildkröten liegen dann zwanzig, dreissig und mehr Fuss über dem Wasserspiegel und sind nur zugänglich, indem man sich durch den dichten Wald einen Weg bahnt. Man muss grosse Vorsicht anwenden, um die Schildkröten nicht zu stören, die ausserordentlich empfindlich sind, und ehe sie an das Ufer kriechen, um zu legen, sich in grossen Schaaren in einiger Entfernung von der Sandbank sammeln. Während dieser Zeit nehmen sich die Leute sehr in Acht, ihnen nicht zu Gesicht zu kommen und wehren alle Fischer ab, die etwa in der Nähe dieser Stelle vorbei fahren wollen. Wenn die Thiere in dem seichten Wasser, wo sie sich sammeln, ein Boot oder einen Menschen, oder den Rauch eines Feuers erblickten, so würden sie nicht wagen, für diese Nacht das Wasser zu verlassen und eine ruhigere Stelle wählen, die Wächter zünden daher ihre Feuer in einer Höhle am Rande des Waldes an, wo die Thiere den Rauch nicht sehen können.

Die Wächter errichten, um die Schildkröten zu beobachten, ein etwa fünfzig Fuss hohes Gerüst auf einem hohen Baume in der Nähe der Station, zu dem man auf einer aus holzigen Lianen zusammengeflochtenen Leiter hinaufsteigt. Die Beobachtung von hier aus ist nothwendig, um sich des Datums der successiven Eierlegungen zu versichern, nach welchem der Commandant die Zeit der allgemeinen Einladung der Einwohner von Ega bestimmt. Die Schildkröten legen ihre Eier bei Nacht; sie verlassen, wenn sie nicht gestört werden, das Wasser in grossen Schaaren und kriechen zu den mittelsten und höchsten Stellen der Praia hinauf. Diese Stellen sind natürlich die, welche am letzten unter Wasser gesetzt werden, wenn in aussergewöhnlich nasser Jahreszeit der Fluss steigt, ehe die Eier durch die Hitze des Sandes ausgebrütet sind. Man möchte beinahe glauben, dass die Thiere bei der Wahl des Platzes mit Vorbedacht zu Werke gehen; es ist aber einfach einer der vielen Fälle bei den Thieren, wo unbewusste Gewohnheit denselben Erfolg hat, wie bekannte Vorsicht. In den Stunden zwischen Mitternacht und Morgengrauen sind sie am meisten beschäftigt. Sie graben mit ihren breiten, mit Schwimmhäuten versehenen Pfoten tiefe Löcher in den feinen Sand; die erste, welche ankommt, macht eine etwa drei Fuss tiefe Grube, legt die Eier hinein (etwa 120 an Zahl) und bedeckt sie mit Sand; die nächste legt ihre Eier über die ihrer Vorgängerin, und so eine nach der anderen, bis alle Gruben voll sind. Die ganze Menge von Schildkröten, welche auf eine Praia kommen, wird erst nach etwa vierzehn bis fünfzehn Tagen mit Eierlegen fertig,

selbst wenn keine Unterbrechung stattfindet. Wenn alle fertig sind, unterscheidet sich die Fläche (von den Brasilianern „Tobeleiro“ genannt), wo sie gelegt haben, von den übrigen Praia nur dadurch, dass der Sand ein wenig gestört erscheint.

Durch öffentliche Anschläge an den Kirchthüren wird bekannt gemacht, wenn die Ausgrabungen beginnen sollen. Die Ausgrabung des Toboleiro, Sammeln der Eier und Reinigung des Oels nimmt vier Tage in Anspruch. Alles geht in der Ordnung vor sich, wie es vor vielleicht länger als einem Jahrhundert von den früheren portugiesischen Statthaltern eingeführt worden ist. Der Commandant schreibt zuerst die Namen aller Hausbesitzer auf, nebst der Anzahl der Personen, die jeder zu dem Ausgraben stellen will, hierauf lässt er sich für jeden Kopf 140 Reis (etwa 3 Silbergroschen) bezahlen, zur Bestreitung der Ausgaben für die Wächter, dann kann Jedermann zu dem Toboleiro gehen. Sie stellen sich dann in einen Kreis, Jeder mit einem Ruder bewaffnet, das als Spaten dient, und auf ein gegebenes Zeichen mit der Trommel, auf Befehl des Commandanten, fangen alle zu gleicher Zeit zu graben an. Bei der Eile, mit der das Graben betrieben wird, werden manche tiefer liegende Nester übergangen; um diese aufzufinden, gehen Leute mit langen stählernen oder hölzernen Sonden herum, da man leicht entdecken kann, wo noch Eier liegen, je nachdem die Spitze leichter in den Sand eindringt. Wenn keine Eier mehr zu finden sind, beginnt das Zerquetschen derselben. Das Ei hat eine biegsame oder lederartige Schale; es ist ganz rund und etwas grösser als ein Hühnerei. Der ganze Haufen wird in ein leeres Canoe geworfen und mit grossen, hölzernen Gabeln zerquetscht; zuweilen springen auch nackte Indianer und Kinder in die Masse und treten darin herum, wobei sie sich mit dem Dotter beschmieren und eine Scene zu Wege bringen, die man sich nicht schmutziger vorstellen kann. Nachdem dies geschehen, giesst man Wasser in das Canoe und lässt den fettigen Brei einige Stunden in der Sonnenhitze stehen, während sich das Oel absondert und auf die Oberfläche steigt. Das schwimmende Oel wird dann mit langeln Löffeln, die von grossen, an Stäbe gebundenen Muschelschalen gemacht sind, abgeschöpft und in kupfernen Kesseln über dem Feuer geklärt.

Es ist entsetzlich, schreibt Bates, welche Menge von Schildkröteneiern jährlich durch dieses Verfahren vernichtet werden. Wenigstens 6000 Krüge, jeder zu drei Gallons (12 Quart) Oel werden jährlich von dem obern Amazonenstrome und dem Madeira nach Pará exportirt, wo sie als Brennöl oder zum Braten der Fische und zu anderen Zwecken verbraucht werden. Den Verbrauch in den Ortschaften am Flusse selbst kann man auf 2000 Krüge und mehr schätzen. Nun braucht man bei dem schonungslosen Verfahren wenigstens 12 Körbe voll Eier, oder etwa 8000 Stück, um einen Krug Oel zu gewinnen; die Totalsumme der jährlich vernichteten Eier beträgt also mehr als 48,000,000. Da nun eine Schildkröte durchschnittlich 120 Eier legt, so folgt, dass die jährliche

Nachkommenschaft von 400,000 Schildkröten vernichtet wird. Dennoch bleibt eine grosse Anzahl unentdeckt und diese würden wahrscheinlich hinreichen, die Schildkrötenbevölkerung dieser Flüsse auf der rechten Höhe zu erhalten, wenn die Leute nicht ebenso schonungslos über die eben ausgekrochene junge Brut herfielen, die sie zu Tausenden sammeln, um sie zu essen, da das zarte Fleisch derselben und die Reste von Eigelb für einen grossen Leckerbissen gelten. Die grössten Feinde aber der Schildkröten sind Geier und Alligator, die die neu ausgekrochenen Jungen fressen, wenn sie in die seichten Gewässer hinabsteigen. Diese müssen früher eine unermesslich grössere Zahl vernichtet haben, als jetzt, ehe noch die europäischen Ansiedler anfingen, sich die Eier anzueignen. Es ist beinahe zweifelhaft, sagt Bates, ob diese von der Natur eingerichtete Verfolgung nicht der Vermehrung der Schildkröten noch wirksameren Einhalt that, als jetzt die künstliche. Wenn man jedoch einer Tradition der Indianer glauben darf, so hatte sie nicht diesen Erfolg; denn man sagt, dass früher die Gewässer so dicht von Schildkröten wimmelten, wie jetzt die Luft von Moskiten. Die allgemeine Ansicht der Ansiedler am obern Amazonenstrom ist, dass die Schildkröten sehr an Zahl abgenommen haben und noch jährlich abnehmen.

Humboldt erzählt, dass die Tiger — die Jaguare — den Schildkröten auf den Uferstrichen nachgehen, wo sie legen wollen, sie dabei überfallen und sie, um sie gemächlicher verzehren zu können, auf den Rückenpanzer wälzen. Aus dieser Lage können die Schildkröten sich nicht aufrichten, und da der Tiger ihrer weit mehr umwendet, als er in einer Nacht verzehren kann, so machen sich die Indianer häufig seine List und seine boshafte Habsucht zu Nutze.

Nach v. Humboldt fällt die Zeit, in welcher die *Podocnemis*-Schildkröte ihre Eier legt, mit dem niedrigsten Wasserstande zusammen. Da der Orinoko von der Frühlings-Tag- und Nachtgleiche an zu steigen beginnt, so liegen von Anfang Januar bis zum 29. März die tiefsten Uferstrecken trocken. Die Schildkröten sammeln sich schon im Januar in grosse Schwärme, gehen aus dem Wasser und wärmen sich auf dem Sande in der Sonne, weil sie, nach Ansicht der Indianer, zu ihrem Wohlbefinden nothwendig starke Hitze bedürfen und die Sonne das Eierlegen befördert. Während des Februar findet man sie fast den ganzen Tag auf dem Ufer. Anfangs März vereinigen sich die zerstreuten Haufen und schwimmen nun zu den wenigen Inseln, auf denen sie gewöhnlich ihre Eier legen: wahrscheinlich kommt diese Schildkröte jedes Jahr an dasselbe Ufer. Wenige Tage vor dem Legen erscheinen viele Tausende von ihnen in langen Reihen an den Ufern der Inseln, recken den Hals und halten den Kopf über dem Wasser, ausschauend, ob nichts von Tigern oder Menschen zu fürchten ist. Die Indianer, denen viel daran liegt, dass die vereinigten Schwärme auch zusammenbleiben, stellen längs des Ufers Wachen auf, damit sich die Thiere nicht zerstreuen, sondern in aller Ruhe ihre Eier legen können.

Die Eier werden immer bei Nacht, aber gleich von Sonnenuntergang an, gelegt. Das Thier gräbt mit seinen Hinterfüssen, welche sehr lang sind und krumme Klauen haben, ein meterweites und sechszig Centimeter tiefes Loch, dessen Wände es, um den Sand zu befestigen, nach Behauptung der Indianer mit seinem Harne benetzen soll. Der Drang zum Eierlegen ist so stark, dass manche Schildkröten in die von anderen gegrabenen, noch nicht wieder mit Erde angefüllten Löcher hinabgehen und auf die frisch gelegte Eierschicht noch eine zweite legen. Bei diesem stürmischen Durcheinanderlegen werden so viele Eier zerbrochen, dass der Verlust ein Drittel der ganzen Ernte betragen mag. Es sind der Thiere, welche in der Nacht am Ufer graben, so unermesslich viele, dass manche der Tag überrascht; ehe sie mit dem Legen fertig werden konnten. Dann beeilen sie sich mehr als je, ihre Eier los zu werden und die gegrabenen Löcher zuzudecken, damit der Tiger sie nicht sehen möge. Sie, die verspäteten, achten dabei auf keine Gefahr, welche ihnen selbst droht, sondern arbeiten unter den Augen der Indianer, welche frühmorgens auf das Ufer kommen und sie „närrische Schildkröten" nennen.

Trotz ihrer ungestümen Bewegungen fängt man sie leicht mit den Händen. Gut zubereitet ist das Oel hell, geruchlos und kaum ein wenig gelb, es wird dem besten Baumöle gleich geschätzt.

Die Menge der Eier, welche bereits ausgeschlüpft, ehe der Mensch darüber kommt, ist so ungeheuer, dass v. Humboldt beim Lagerplatze von Uruana das ganze Ufer des Orinoko von jungen, zollbreiten Schildkröten wimmeln und mit Noth den Kindern der Indianer, welche Jagd auf sie machten, entkommen sah. v. Humboldt schätzt die Anzahl der Schildkröten, welche alljährlich an den Ufern des Orinoko ihre Eier legen, nahezu auf eine Million.

Die jungen Schildkröten zerbrechen die Eischalen bei Tage, schlüpfen aber nur bei Nacht aus dem Boden.

Martius giebt als die Legezeit der Schildkröten im Amazonenstrome die Monate October und November an, Bates für dasselbe Stromgebiet Juli, nach v. Humboldt fällt sie für den Orinoko in den März, im Essequibo dagegen beginnt sie mit Januar und währt höchstens bis anfangs Februar. Diese Verschiedenheit der Legezeit scheint genau mit dem verschiedenen Eintritte der Regenzeit innerhalb der Grenzen der drei Stromgebiete in Verbindung zu stehen. Nach v. Humboldt durchbricht das Junge vierzig Tage nachdem das Ei gelegt wurde die Pergamentumhüllung und schlüpft aus.

Die Geschicklichkeit, mit welcher die Indianer die Schildkröten schiessen, soll wirklich bewunderungswerth sein. Sie warten nicht, bis die Thiere an die Oberfläche des Wassers kommen, um Luft zu schöpfen, sondern beobachten die leichte Bewegung des Wassers, welche die Thiere unten verräth. In dem Augenblick, wo eine solche leichte Bewegung des Wassers bemerkt wird, fliegt ein Pfeil von dem Bogen des

zunächststehenden Mannes, der jedesmal die Schale des unter Wasser befindlichen Thieres durchbohrt.

Der Pfeil, dessen sich die Indianer zum Schiessen der Schildkröten bedienen, hat eine feste lanzettförmige Spitze von Stahl, die in einem Zapfen befestigt ist, welcher in die Spitze des Schaftes passt. Der Zapfen ist durch einen etwa dreissig bis vierzig Ellen langen Faden, der aus den Fibern der Ananasblätter verfertigt und sauber um den Pfeil gewunden ist, an dem Schaft befestigt. Wenn das Geschoss in die Schale dringt, springt der Zapfen heraus und das getroffene Thier taucht zu Boden und lässt den Schaft auf der Oberfläche schwimmen. Der Jäger rudert nun in seiner Montaria an die Stelle und zieht das Thier vorsichtig an den Enden herauf, indem er nachlässt, wenn es wieder tiefer tauchen will, bis er es allmählich der Oberfläche nahe bringt und dann mit einem zweiten Pfeile trifft. Mit dem doppelten Halt, welchen die zwei Fäden gewähren, hat er dann keine Schwierigkeit mehr, das Thier ans Land zu bringen.

Schomburgk (T. II. p. 29) sagt von dem einzigen Repräsentanten der Gattung *Chelys*, der Matamataschildkröte (*Chelys fimbriata*), dass sie sich gewöhnlich am Rande des Wassers in den Sand eingewühlt hat, so dass das Wasser etwa zwei Finger hoch über sie weggeht, sie scheint so bewegungslos auf Raub zu lauern, ebenso bewegungslos lässt sie sich ergreifen, was man freilich nur selten thut, da sie ausser mit einer hässlichen Gestalt, auch mit einem ekelhaften Geruch begabt ist. Nach Pöppig's Angabe nährt sie sich von kleinen Fischen und Fröschen, liegt lauernd zwischen schwimmenden Wasserpflanzen, schwimmt schnell, vermag sogar Fische einzuholen und erhascht durch plötzliches Auftauchen kleine Wasservögel. Goutier giebt an, er habe ein Weibchen eine Zeit lang mit Gras und Brot erhalten. Diejenigen, welche Brehm in Gefangenschaft sah oder selbst pflegte, nahmen keinerlei Nahrung an und starben immer binnen wenigen Wochen, langweilten auch durch ihre Lichtscheu und träge Ruhe Jeden, welcher sie beobachtete.

Von einem Vertreter der Gattung *Hydromedusa* (*Hydromedusa Maximiliani*) giebt Brehm an, dass ihre Lebensweise, so sehr sie im grossen Ganzen auch dem Thun und Treiben anderer Wasserschildkröten ähneln mag, in mehr als einer Beziehung merkwürdig ist. Ueber Tags sieht man von ihr selten mehr als den Panzer, denn Kopf und Glieder sind vollständig eingezogen. Der lange Hals liegt dann wie ein dicker Wulst quer und ziemlich tief in dem Raume zwischen Rücken- und Brustschild, fast die ganze Breite der vorderen oder Halsöffnung ausfüllend, und der Kopf wieder so fest zwischen die weiche Haut der Schultergegend gepresst, dass nur ausnahmsweise mehr als ein Theil der Seite des Hinterhaupts ersichtlich ist, Nase und Auge aber vollständig den Blicken entzogen sind, weil sich die Haut allseitig über diese Sinneswerkzeuge weglegt. Beine und Schwanz werden in üblicher Weise eingezogen und beziehentlich umgeklappt. So giebt das Thier ausser ihnen nur den Panzer

dem Blicke oder einem etwaigen Angriffe preis. Aber der lange Hals kann auch plötzlich hervorschnellen und dann eine so überraschende Biegsamkeit, Geschwindigkeit und Beweglichkeit bethätigen, dass man immer und immer wieder an eine Schlange erinnert wird.

Die *Trionychidae* scheinen auf die Art ihrer Lebensweise noch sehr wenig untersucht zu sein. Alle Arten sind Nachtthiere, wüthend bissige Geschöpfe, jedenfalls wohl die bösartigsten dieser ganzen Abtheilung. Obgleich wohl nicht ausschliesslich, bildet thierische Nahrung doch den Hauptheil ihres Bedarfes. Ihr Fleisch wird gegessen und hoch gerühmt, weniger schmackhaft dagegen scheinen die Eier zu sein.

Trionyx ferox, welche den Savannah- und Alabamafluss bewohnt, nährt sich von Fischen, Lurchen und Wasservögeln. Im Mai suchen die Weibchen sandige Plätze längs der Ufer der Gewässer, welche sie bewohnen und ersteigen, ungeachtet ihrer sonstigen Schwerfälligkeit, in dieser Zeit Hügel von mehr als Meterhöhe. Die Eier sind kugelig und verhältnissmässig zerbrechlich, die Jungen scheinen im Juni schon auszuschlüpfen (Holbrock).

Einzelne Arten der Trionychidae können eine beträchtliche Grösse erreichen und ein Gewicht von mehr als 100 Kilogramm erlangen.

Prinz Maximilian Wied-Neuwied (Reise nach Brasilien, 1. Bd. p. 221) erzählt, dass die durch ihre kolossale Grösse sich auszeichnende *Chelone viridis* und *Thalassochelys corticata* besonders in den unbewohnten Küsten Brasiliens zwischen dem Riacho und dem Mucuri, ihre Eier in den wärmsten Monaten in den Sand legen, sie steigen dazu in der Abenddämmerung ans Land, schleppen ihren schweren Körper auf die Sandküste hinauf, höhlen ein Loch aus, legen ihre Eier hinein, füllen es wieder mit Sand an, den sie fest stampfen und eilen ein oder zwei Stunden nach Untergang der Sonne dem Meere wieder zu. Eine einzige dieser Schildkröten kann einer ganzen Gesellschaft mit ihren Eiern eine hinreichende Mahlzeit verschaffen, denn die erstgenannte soll gewöhnlich 10 bis 12 Dutzend und *Thalassochelys corticata* 18 bis 20 Dutzend Eier auf einmal legen.

Diese Eier sind ein sehr nahrhaftes Essen und werden daher an den öden, unbewohnten Küsten von den Indiern und in der Nähe der Colonie selbst von den Weissen begierig aufgesucht. Prinz Wied hatte Gelegenheit, das Eierlegen von *Chelone viridis* zu beobachten und sagt, dass die Gegenwart von Menschen sie durchaus nicht stört, man konnte sie berühren, ja sogar aufheben, dabei gab sie kein anderes Zeichen von Unruhe, als ein Blasen, wie etwa die Gänse thun, wenn man sich ihrem Neste nähert. Sie gräbt mit ihren flossenartigen Hinterfüssen gerade unter ihrem After langsam ein cylinderförmiges, etwa 8 bis 12 Zoll breites, rundes Loch in den Sandboden, die herausgenommene Erde warf sie äusserst geschickt und regelmässig, ja gewissermaassen im Takte zu beiden Seiten neben sich hin und fing alsdann zugleich an, ihre Eier zu legen: in einer Zeit von etwa 10 Minuten legte sie an 100 Eier.

In der Zeit des brasilianischen Sommers, der Monate December, Januar und Februar, nähern sich diese Schildkröten in Menge den Küsten, um daselbst ihre Eier in den von den glühenden Strahlen der Sonne erhitzten Sand zu verscharren. Hierin kommen nach Prinz von Wied alle Seeschildkröten mit einander überein, und die Erzählung der Art und Weise dieses Geschäftes, von welchem er Augenzeuge war, gilt für alle diese durch gleichartigen Bau und Lebensweise verwandten Thiere. Zum Eierlegen ist ihnen die unbewohnte Strecke besonders günstig, welche sich in einer Ausdehnung von achtzehn Meilen zwischen der Mündung des Rio doce und St. Matthäus befindet, ferner die zwischen dem ebengenannten Flusse und dem Mucuri, sowie mehrere andere Gegenden des Strandes, welche nicht durch hohe, steile Küsten, an denen die Wogen des Meeres sich brechen, unzugänglich gemacht werden. Der Reisende findet in der Legezeit häufig Stellen im Sande der Küste, auf denen zwei gleichlaufende Rinnen den Weg anzeigen, welchen die Schildkröten genommen, als sie das Land bestiegen. Diese Furchen sind die Spuren, welche die Flossenfüsse hinterlassen, zwischen ihnen bemerkt man alsdann eine breite Schleife, welche den Unterkörper des schweren Körpers eindrückt. Folgt man dieser Spur etwa dreissig bis vierzig Schritte weit auf die Höhe des Sandufers, so kann man das schwere, grosse Thier finden, wie es unbeweglich in einem flachen, wenig vertieften, durch ein kreisförmiges Herumdrehen gebildeten Kessel dasitzt, mit der Hälfte des Körpers darin verborgen. Sind die sämmtlichen Eier in der beschriebenen Weise gelegt, so scharrt das Thier von beiden Seiten den Sand zusammen, tritt ihn fest und begiebt sich, ebenso langsam als es gekommen, auf derselben Spur wieder in sein Element zurück.

Knight (Proceedings of the Boston Society of Natural History Vol. XIV. [1870—1871] p. 16. 1872) erzählt, dass *Chelone viridis* (*Chelone midas* Knight) sehr oft in den Teichen angetroffen wird, welche in der Nähe von Florida an den Küsten sehr zahlreich sind, um sich mit dem dort wachsenden Seegras zu füttern.

Haben sie sich satt gefressen, dann rollen sie grosse Massen von Seegras, welches sie mit ihren scharfrandigen Hornkiefern abbeissen, zusammen und kitten dasselbe mit Lehm, auf welchem das Seegras wächst, in Ballen zusammen, welche oft die Grösse eines Mannskopfes haben. Tritt die Fluth ein, dann werden diese Ballen mit dem wachsenden Wasser fortgeführt, und die Thiere folgen dann diesen Ballen, um sich mit denselben später zu ernähren. Wenn die Fischer in den Teichen solche Ballen finden, dann wissen sie auch, dass Schildkröten da sind, die Netze werden dann gleich ausgespreizt und bei solchen Gelegenheiten viele gefangen. Sehr oft sichern sich die Schildkrötenjäger ihre Beute dadurch, dass sie die Thiere umwenden, das heisst auf den Rücken wälzen, und keine Seeschildkröte ist im Stande, sich aus dieser Lage zu befreien. Sehr grosse und schwere Individuen werden vermittelst Hebe-

bäumen umgewälzt, andere, wie schon hervorgehoben, mit Hülfe von Netzen gefangen, viele mit dem Wurfspeere erbeutet.

Tennent (Ceylon, an account of the Island etc. Vol. I. p. 189. 1859) giebt an, dass in gewissen Zeiten das Fleisch der Schildkröte wegen seiner schädlichen Wirkung gemieden wird. Zu Pantura im Süden von Columbo wurden achtundachtzig Leute, welche im October des Jahres 1840 Schildkrötenfleisch gegessen hatten, bald nach dem Genusse schwer krank und achtzig von ihnen starben in der nächsten Nacht. Worin die Ursache der Schädlichkeit liegt, ist unbekannt.

Die Legezeit ist je nach der Gegend verschieden. In der Strasse von Malakka fällt sie in dieselben Monate wie in Brasilien, auf den Tortugasinseln in die Monate April bis September (nach Strobel), an der Goldküste (nach Strobel) dagegen in die Zeit zwischen September und Januar. Die Brutdauer scheint ungefähr drei Wochen zu betragen, je nach der Wärme des Brutplatzes etwas mehr oder weniger. Die Fortpflanzung von *Chelonia imbricata* entspricht wohl in jeder Beziehung der von *Chelone viridis*, sie scheint, wie die erstgenannte, immer wieder zu den Stellen zurückzukehren, um ihre Eier zu legen, an denen sie geboren wurde. So erzählt Tennent (l. c. Vol. I. p. 191), dass im Jahre 1826 eine *Chelonia imbricata* in der Nähe von Hambangtotte gefunden wurde, welche in einer ihrer Flossen einen Ring trug, den ihr dreissig Jahre früher ein holländischer Officier genau an derselben Stelle beim Eierlegen angeheftet hatte.

Obgleich das Fleisch von *Chelonia imbricata* wohl gegessen wird, so scheint man diese Schildkröte doch besonders des Pades wegen zu fangen, von welchem ein ausgewachsenes Exemplar zwei bis acht Kilogramm liefern kann. Wird dasselbe dem Thier entnommen, wenn es schon todt und Fäulniss eingetreten ist, dann wird die Farbe des Pades trübe und milchartig und daher begeht man, da es beim lebenden Thier nur dann sich leicht von dem Rückenpanzer ablöst, wenn es bedeutend erwärmt wird, die Grausamkeit, das lebende Thier so lange über einem Feuer aufzuhängen und so lange zu rösten, bis jene Wirkung erzielt ist. Nach überstandener Qual giebt man dem Thiere die Freiheit wieder. Auf Celebes, von welcher Insel das beste Pad nach China exportirt wird, bedienen sich die Eingebornen des kochenden Wassers zu gleichem Zwecke (Tennent Vol. I. p. 190).

Die Indianer tödten die Meerschildkröten des Oeles wegen, das, wie Prinz von Wied angiebt, in ihrem Fleisch enthalten ist, kochen dasselbe und sammeln die zahlreichen Eier, welche in dem Sande oder noch in dem Leibe des Thieres enthalten sind, in grossen Körben, um sie zu Hause zu verzehren. In dieser Zeit der Schildkröteneier begegnet man den mit den genannten Schätzen beladenen Familien der Indianer oft an dieser Küste, auch erbauen sie sich wohl Hütten von Palmenblättern, um mehrere Tage und Wochen sich auf dem Strande niederzulassen und täglich das Geschäft des Einsammelns zu betreiben.

Ueber die Lebensweise von *Dermatochelys coriacea* ist uns sehr wenig bekannt. Es scheint, dass ihre Nahrung vorzugsweise, wenn nicht ausschliesslich aus animalischer Kost besteht, wie Fischen, Krebsthieren und Mollusken. Nach der Paarung erscheint sie auf den Schildkröteninseln bei Florida oft in sehr grosser Zahl, an den Sandküsten Brasiliens, nach den Mittheilungen des Prinzen von Wied, ebenso in grösserer oder geringer Anzahl und legt dann unter denselben Umständen wie die anderen Schildkröten ihre Eier. Jedes Weibchen soll in Zwischenräumen von etwa vierzehn Tagen viermal jährlich auf den Legeplätzen erscheinen und jedesmal achtzehn bis zwanzig Dutzend Eier produciren. Die Vermehrung dieser Schildkröte ist also jedenfalls eine sehr bedeutende, wie auch aus den Angaben von Tickels hervorgeht und es bleibt also merkwürdig, dass man sie im Allgemeinen so selten antrifft. Einzelne Exemplare können eine Gesammtlänge von mehr als 2,3 Meter erhalten und über fünf- bis sechshundert Pfund schwer werden. Sie sollen zu ganz kolossalen Kraftäusserungen befähigt sein.

Van Beneden (La Tortue franche [Chelonia midas] dans la mer du Nord, ses commensaux et ses parasites: Bull. de l'acad. royale de Belgique. 2. S. T. VI. p. 71. 1859) fand in den Intestina einer *Chelonia viridis* 6—7 Exemplare von *Monostoma trigonocephalum* Rud. und 3 Exemplare von *Monostoma reticulare*.

Der entwickelungsgeschichtliche Theil wird am Schluss der Reptilien gemeinschaftlich mit dem der anderen Reptilien-Abtheilungen behandelt werden.

Register.

Sachnamen.

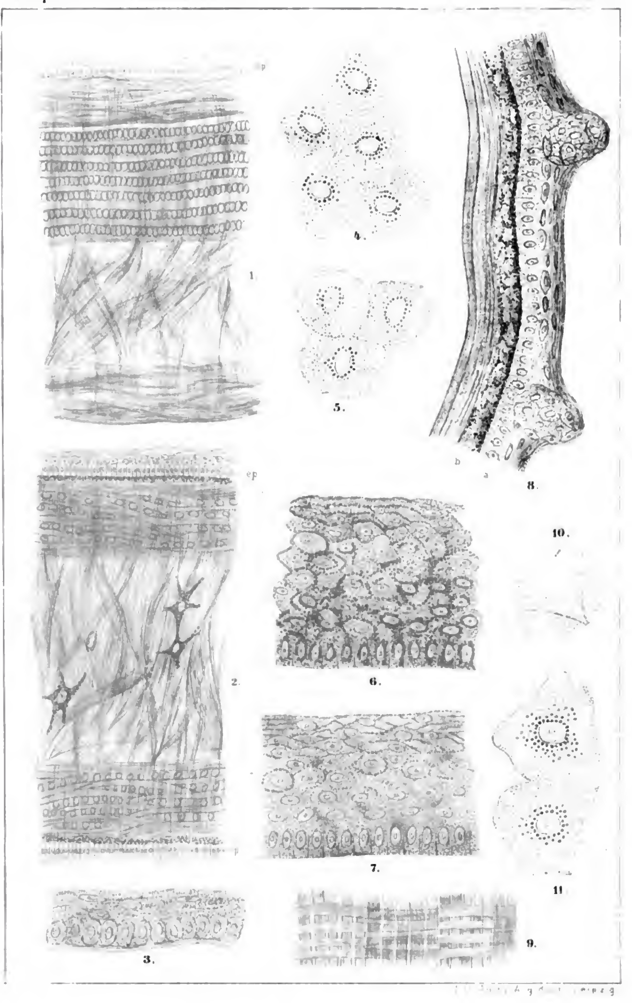
Namenregister.

Erklärung von Tafel I.

Fig.

1. Senkrechter Querschnitt durch die Rückenhaut einer jungen Trionyx javanicus. Vergr. 180. *ep* epidermis.
2. Senkrechter Querschnitt durch den proximalen Theil des vorderen Flossenfusses von Sphargis coriacea. Vergr. 180. *ep* epidermis.
3. Senkrechter Querschnitt durch die Epidermis (am Halse) von Trionyx juvenis. Stark vergr.
4. Epidermiszellen aus den oberen Schichten des Rete Malpighi von Trionyx juvenis; sehr stark vergrössert.
5. Epidermiszellen aus den unteren Schichten des Stratum corneum von Sphargis coriacea; sehr stark vergrössert.
6. Senkrechter Querschnitt durch die Epidermis (an der Flosse) von Chelonia juvenis. Stark vergr.
7. Senkrechter Querschnitt durch die Epidermis (am Bauche) von Chelonia juvenis. Stark vergr.
8. Senkrechter Querschnitt durch die äussere Rückenhaut von Trionyx. Stark vergr.
   a. Epidermis.
   b. Cutis.
9. Horizontaler Längsschnitt durch die Rückenhaut von Trionyx. Stark vergr.
10. Isolirte Epidermiszellen aus den oberen Schichten von Emys europaea.
11. Isolirte Epidermiszellen aus den unteren Schichten von Emys europaea.

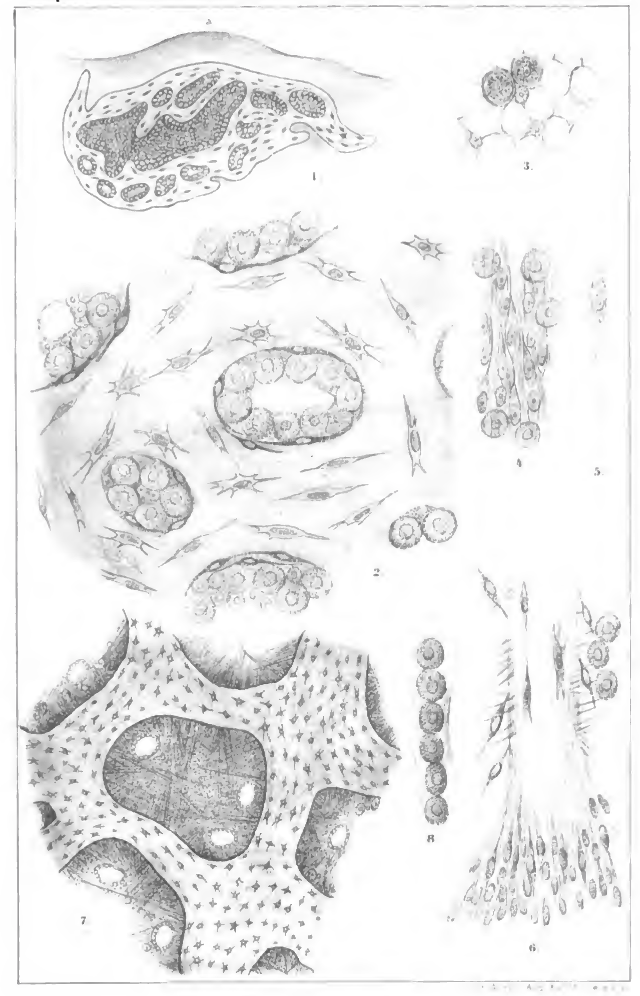
Alle Figuren Original.


ep
1.
4.
5.
b
a
8.
ep
10.
2.
6.
7.
11.
3.
9.

Erklärung von Tafel II.

Fig.

1. Senkrechter Querschnitt durch eins der paarigen Stücke des Plastron einer jungen Sphargis coriacea. (Nach Entkalkung in Pikrinsäure und nachheriger Tinction mit Pikrocarmin.)
2. Theil eines senkrechten Querschnittes durch ein Knochenstück des Plastron einer jungen Sphargis coriacea. Starke Vergrösserung. Nach Entkalkung in Chromsäure und Färbung mit Purpurin.
3. Markzellen aus dem Plastron von Sphargis coriacea (sehr stark vergr.).
4. und 5. Zellen aus der osteogenen Schichte von Sphargis coriacea (sehr stark vergr.).
6. Theil eines Längsschnittes durch ein Knochenstück des Plastrons einer jungen Sphargis coriacea bei seinem Uebergang in das Bindegewebe der Cutis, nach Entkalkung in Chromsäure und Färbung mit Pikrocarmin. Stark vergr.
7. Theil eines Querschnittes durch ein Knochenstück des Plastron von Chelonia virgata. (Nach Entkalkung in Chromsäure und nachheriger Tinction mit Purpurin).
8. Osteoblasten aus dem Plastron von Sphargis coriacea. Sehr stark vergr.

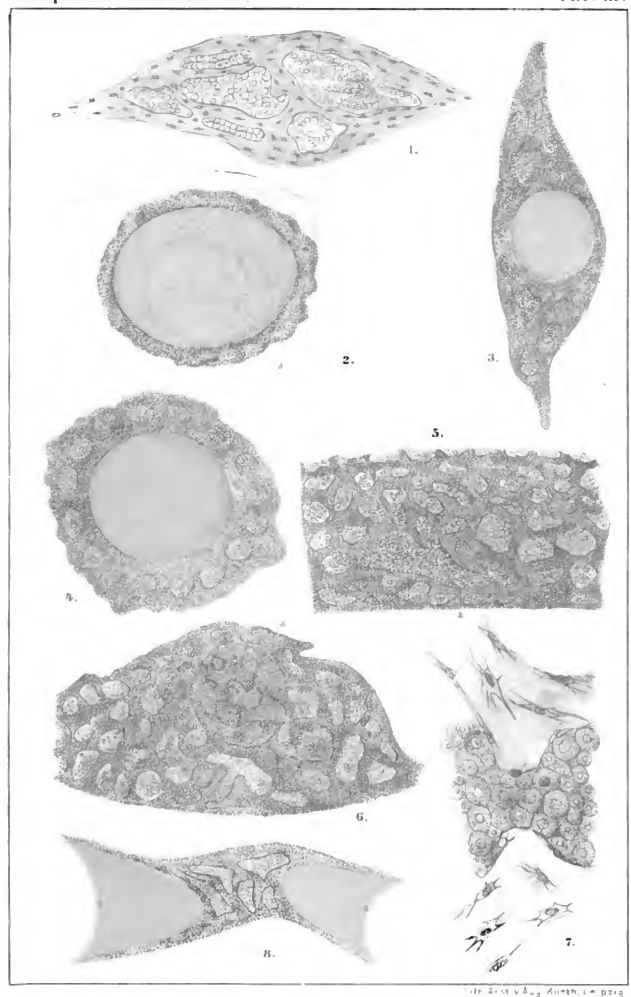

1
2
3.
4
5.
6
7
8

Erklärung von Tafel III.

Fig.

1. Senkrechter Querschnitt durch das urpaarige Stück des Plastrons einer jungen Chelonia imbricata.
2. Querschnitt durch die Rippe einer jungen Chelonia imbricata. *a.* Knochenröhre.
3. Querschnitt durch die sich bildende Costalplatte und durch die Rippe von Chelonia imbricata.
4. Querschnitt durch die sich bildende Costalplatte und durch die Rippe von Testudo tabulata.
5 und 6. Querschnitte durch die sich bildenden Costalplatten von Trionyx javanicus.
7. Theil eines Querschnittes durch die sich bildende Costalplatte von Clemmys geographica. Stark vergr. (Das Mark des Rippenknorpels mit einer Markhöhle der Hautossification zusammenfliessend.
8. Senkrechter Längsschnitt durch zwei auf einander folgende Dornfortsätze einer jungen Sphargis coriacea. *a.* Dornfortsätze.

Alle Figuren Original.



Lith. Anst. v. Aug. Kneth, Leipzig

Erklärung von Tafel IV.

Fig.

1. Theil eines Längsschnittes durch eine Costalplatte von einer noch jungen Pentonyx Gehaffii (einer centralen Partie entnommen) nach Entkalkung in Chromsäure und Färbung mit Pikrocarmin.

2. Senkrechter Längsschnitt durch einen Dornfortsatz einer noch ziemlich jungen Chelonia imbricata.

3. Theil eines Querschnittes durch die sich bildende Costalplatte von Testudo tabulata. Nach Entkalkung in Chromsäure und Färbung mit Purpurin.

4. Senkrechter vertebraler Querschnitt durch den Dorso-lumbaltheil der Wirbelsäule von Sphargis coriacea. *m. sp.* Medulla spinalis, *ch.* Chorda dorsalis, *n.* Sich bildende Neuralplatte.

5. Senkrechter vertebraler (doch etwas mehr dem intervertebralen Theile genäherter) Querschnitt von Sphargis coriacea. *m. sp.*, *ch.* wie in Fig. 4, *p. s.* Processus spinosus.

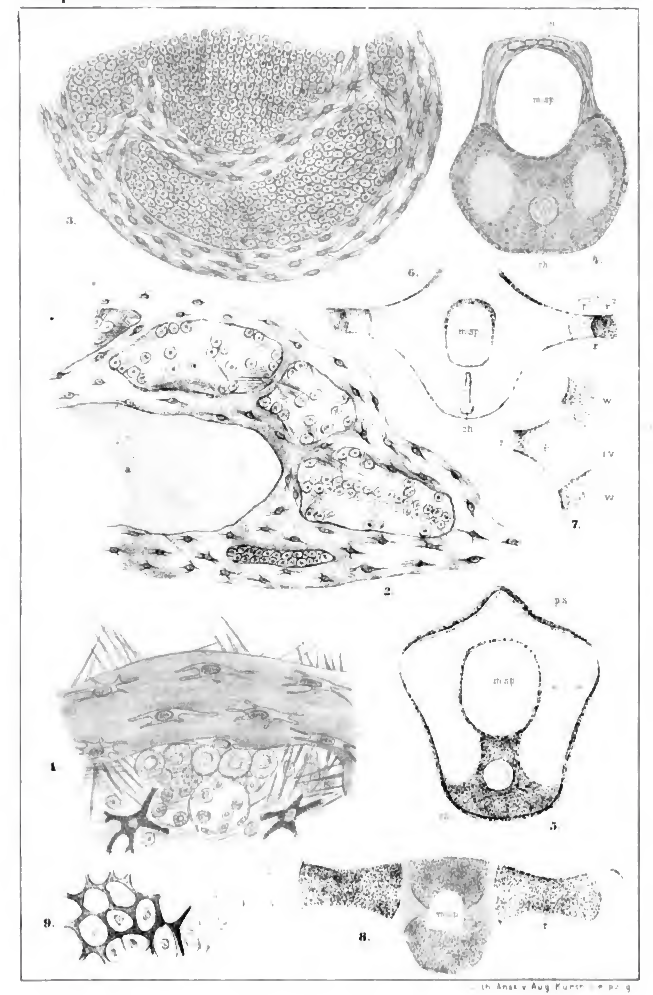
6. Senkrechter Querschnitt durch einen intervertebralen Theil der dorso-lumbalen Wirbelsäule von Testudo tabulata. *m. sp. ch.* wie in Fig. 4. *r.* Rippe (*r'* Knorpelknochen, *r''* Markknochen).

7. Theil eines etwas schräg genommenen horizontalen Längsschnittes von Chelonia virgata. *w.* Wirbel, *r.* Rippe, *iv.* Intervertebraler Theil.

8. Senkrechter Querschnitt durch das Sacrum von Chelonia virgata. (Ausgewachsenes Thier.) *r. m. sp.* wie früher.

9. Kalkknorpel eines Wirbelkörpers von Sphargis coriacea.

Alle Figuren Original.



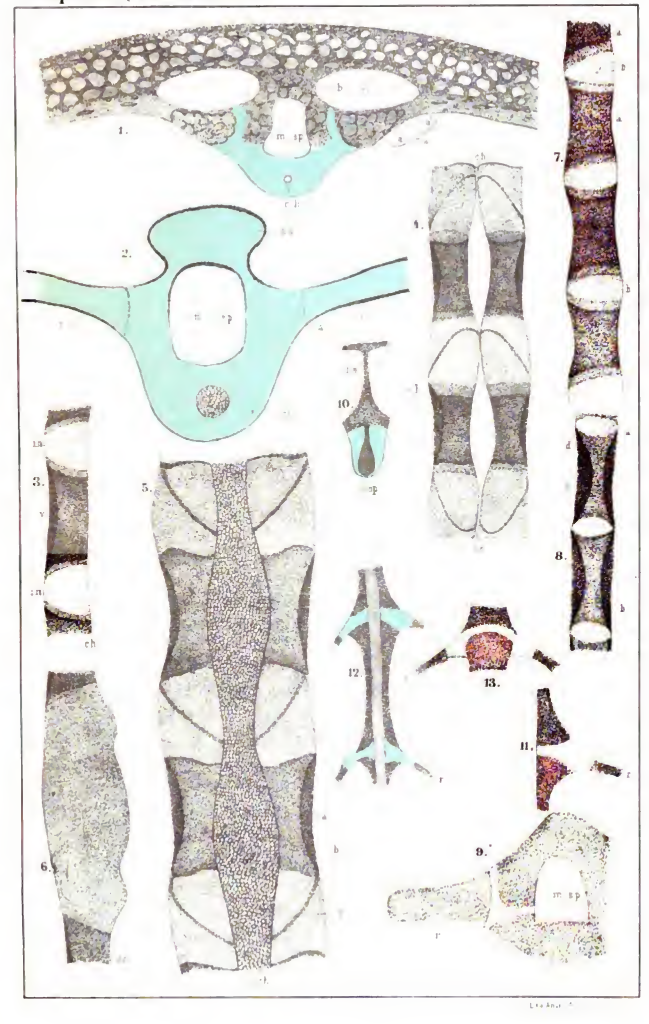
Lith. Anst. v. Aug. Kurtz, Leipzig.

Erklärung von Tafel V.

Fig.

1. Intervertebraler senkrechter Querschnitt durch die Rumpfwirbelsäule von Clemmys picta.
   a a' a'' vergl. die Beschreibung.
   ch Chorda.
   b von der Hautossification verdrängter Dornfortsatz.
   m sp Foramen pro medulla spinali.
2. Senkrechter intervertebraler Querschnitt einer jungen Sphargis coriacea.
   m sp ch wie in Fig. 1.
   r Rippe.
   a Ossificationslinie (Grenze zwischen Rippe und Wirbel).
   hs Dornfortsatz.
3. Senkrechter Längsschnitt durch einen Theil der Rumpfwirbelsäule von Sphargis coriacea. (NB. Nur die eine Hälfte ist gezeichnet.)
   v vertebraler Theil.
   in intervertebraler Theil.
   ch Chorda.
4. Senkrechter Längsschnitt durch den dritten und vierten Halswirbel von Sphargis coriacea.
   ch Chorda.
5. Senkrechter Längsschnitt durch einen Theil der Schwanzwirbelsäule von Sphargis coriacea.
   a periostaler Knochen.
   b Knorpelknochen.
   c Knorpel.
   ch Chorda.
6. Senkrechter Längsschnitt durch einen Theil der Rumpfwirbelsäule von Chelonia imbricata. (Intervertebraler Theil. NB. Nur die eine Hälfte ist gezeichnet.)
7. Senkrechter Längsschnitt durch einen Theil der Rumpfwirbelsäule von Chelonia virgata (ausgewachsenes Thier).
   a Wirbel.
   b Zwischenwirbelstück.
8. Senkrechter Längsschnitt durch einen Theil der Rumpfwirbelsäule von einem ausgewachsenen Trionyx javanicus.
   a Wirbel.
   b Zwischenwirbelstücke.
   c periostaler Knochen.
   d Knorpelknochen.
9. Senkrechter Querschnitt durch das Sacrum von Trionyx javanicus (ausgewachsenes Thier).
   r Rippe.
   m sp Foramen pro medulla spinalis.
10. Senkrechter intervertebraler Querschnitt durch die Wirbelsäule von Emys europaea.
    hs Processus spinosus.
    c sp Canalis spinalis.
11. Horizontaler Längsschnitt durch den oberen Theil der dorso-lumbalen Wirbelsäule von Testudo europaea.
    r Rippe.
12. Horizontaler Längsschnitt durch den unteren Theil der dorso-lumbalen Wirbelsäule von Testudo europaea.
    r Rippe.
13. Horizontaler Längsschnitt (sehr oberflächlich genommen) durch den ersten und zweiten praesacralen Wirbel von Testudo europaea.
    r Rippe.

Alle Figuren Original.



Erklärung von Tafel VI.

Fig.

1. Intervertebraler senkrechter Querschnitt durch die Rumpfwirbelsäule von Chelonia virgata.
   m sp Foramen pro medulla spinali.
   ch Chorda.
   b von der Hautossification verdrängter Dornfortsatz und theilweise auch oberer Bogen.
   a a' a'' vergl. die Beschreibung.
2. Senkrechter Querschnitt durch das Sacrum von Sphargis coriacea (junges Thier).
   m sp ch wie in Fig. 1.
   r Rippe.
   il Ilium.
3. Senkrechter Querschnitt durch die Rumpfwirbelsäule von Chelonia virgata.
   b m sp wie in Fig. 1.
   a a' a'' vergl. die Beschreibung.
4. Senkrechter Querschnitt durch die Rumpfwirbelsäule von Pentonyx Gehaffii.
   m sp b wie in Fig. 1.
   a a' a'' vergl. die Beschreibung.
5. Die drei vorderen Halswirbel von Chelodina longicollis. Natürl. Grösse.
6. Senkrechter Querschnitt durch einen Theil des vorderen Halswirbelendes von Testudo. $^{15}/_1$.
7. Senkrechter Querschnitt durch einen Theil des vorderen Halswirbelendes von Emys europaea. $^{15}/_1$.
8. Senkrechter Querschnitt durch den vorderen Theil eines Halswirbels von Chelonia imbricata juv. $^{15}/_1$.
9. Senkrechter Längsschnitt durch Occipitale basilare und den ersten und zweiten Halswirbelkörper (die Bogen sind fortgelassen) von Sphargis coriacea. $^{15}/_1$.
10. Senkrechter Querschnitt durch den Atlas einer sehr jungen Chelonia cauana. $^{15}/_1$.
11. Senkrechter Querschnitt durch den Atlas einer ausgewachsenen Chelonia virgata. $^{4}/_1$.
12. Senkrechter Querschnitt durch den Atlas eines ausgewachsenen Trionyx. $^{5}/_1$.
13. Senkrechter Querschnitt durch den Atlas einer ausgewachsenen Testudo. $^{4}/_1$.

Für Fig. 6—13 gültige Bezeichnung:

ch Chorda.
hy Hypapophyse.
lt Ligamentum transversum.
nb Neuralbogen.
ob Occipitale basilare.
po Processus odontoideus.
r Rippe.
e Epistropheus.
wb Wirbelkörper.

Alle Figuren Original.



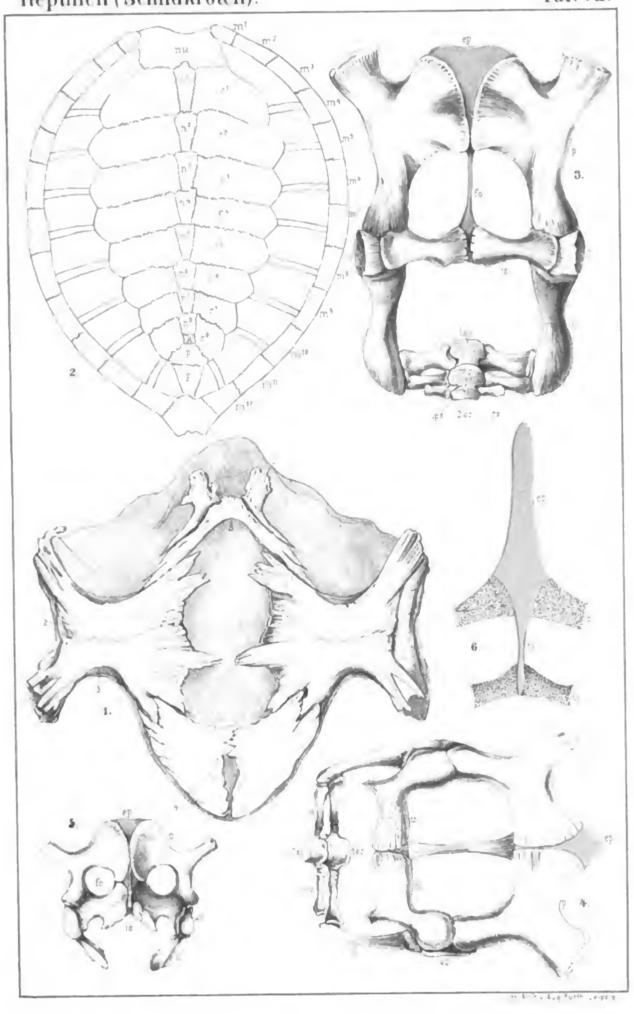
Fig.

1. Plastron von Trionyx javanicus $^1/_2$.
   1, 2, 3, 4 Paarige Stücke.
   5 Unpaariges Stück.
2. Carapax von Chelonia.
   nu Nuchalplatte.
   $c^1 - c^8$ Costalplatten.
   $m^1 - m^{12}$ Marginalplatten.
   p, p, p Pygalplatten.
3. Becken von Chelonia virgata $^1/_1$.
4. Becken von Trionyx stellatus $^1/_1$.
5. Becken von Emys europaea $^1/_1$.
6. Epipubis von Chelemys victoria.

Gültige Bezeichnung für Fig. 3—6.

ac Acetabulum.
cs Costa sacralis.
ep Epipubis.
fo Foramen obturatorium.
f Femur.
il Ilium.
is Ischium.
1. sc. 2. sc. Erste und zweite Sacralwirbel.
1. ps Erste Postsacralwirbel.

Alle Figuren Original.


nu
ep
fo
1.
2
3.
4.
5.
6.

Erklärung von Tafel VIII.

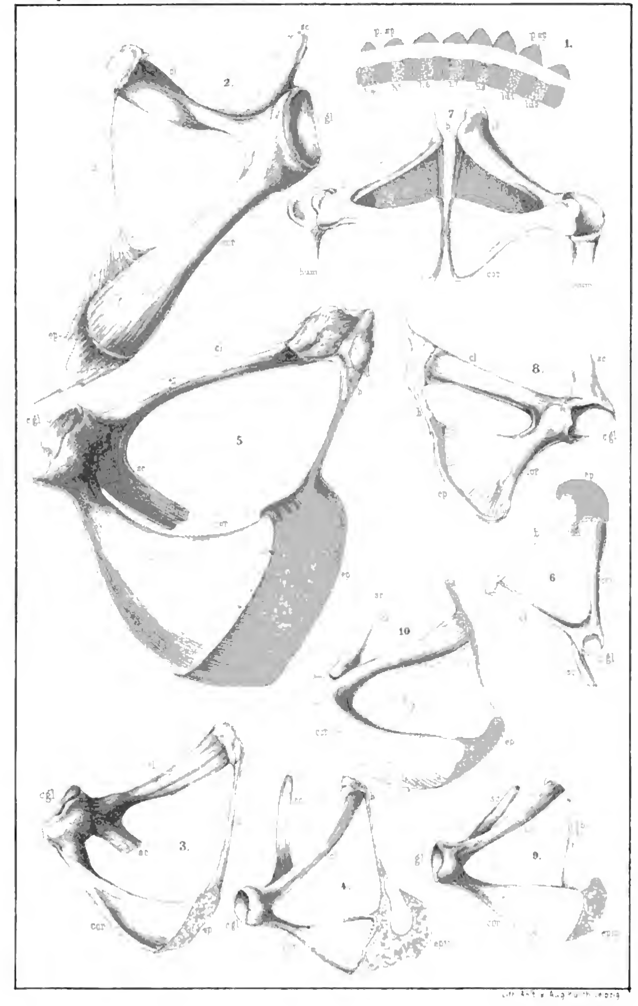
Fig.

1. Längsschnitt durch die hinteren Halswirbel und vorderen Dorso-lumbalwirbel von Sphargis coriacea $^{2}/_{1}$.
2. Linker Schultergürtel von Chelonia virgata.
3. Rechter Schultergürtel von Chelodina longicollis.
4. Rechter Schultergürtel von Chelemys victoria.
5. Rechter Schultergürtel von Chelys fimbriata.
6. Rechter Schultergürtel von Chelonia cauana.
7. Schultergürtel von Emys europaea.
8. Linker Schultergürtel von Testudo graeca.
9. Rechter Schultergürtel von Cinosternum rubrum.
10. Rechter Schultergürtel von Trionyx sinensis.

Gültige Bezeichnung für Fig. 2—10.

a Knorpelfortsatz an der Clavicula.
b Ligamentum coraco-claviculare.
cor Coracoideum.
cl Clavicula.
ep Epicoracoid.
sc Scapula.
c gl Cavitas glenoidalis.
hum Humerus.

Alle Figuren Original.



Lith. Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel IX.

Fig.

1. und 2. Linker Oberarmknochen von Chelonia virgata.
3. Oberarmknochen von Chelys fimbriata.
4. Oberarmknochen von Chelemys victoria.

Gültige Bezeichnung für Fig. 1—4.

pm Processus medialis.
pl Processus lateralis.
cp (Fig. 1 und 2), *ch* (Fig. 3), *ch* (Fig. 4) Caput humeri.
td Tuberculum m. deltoidei.
tms Tuberculum m. supracoracoidei.

5. Senkrechter Querschnitt durch den Atlas eines sehr jungen Trionyx. $^{30}/_{1}$.
6. Senkrechter Querschnitt durch den Atlas einer jungen Testudo. $^{15}/_{1}$.

Gültige Bezeichnung für Fig. 5 und 6.

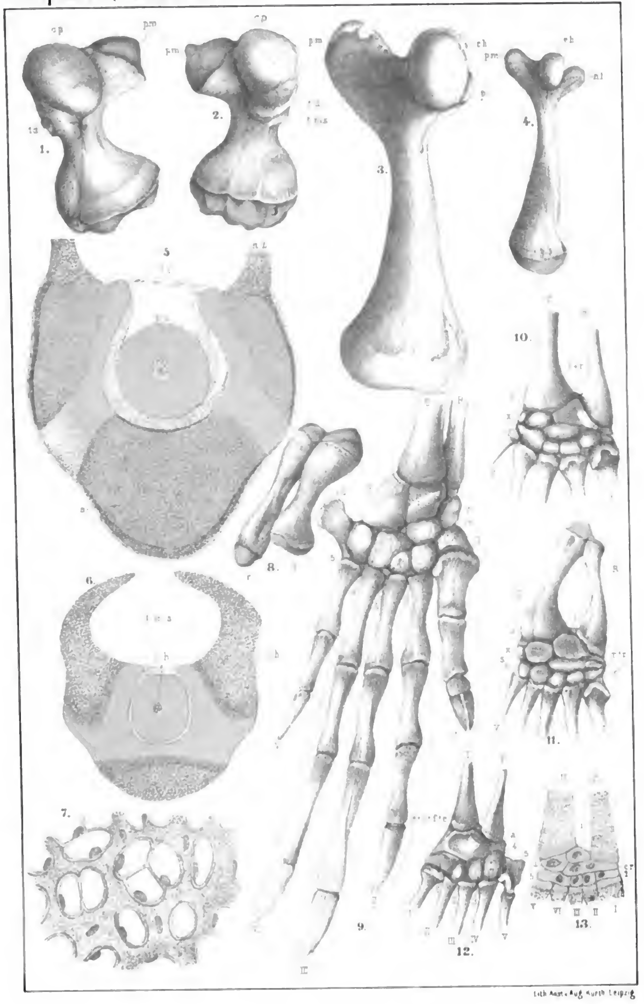
lt Ligamentum transversum.
nb Neuralbogen.
po Processus odontoideus.
ch Chorda.
fms Foramen pro medulla spinali.

7. Verbindendes Gewebe zwischen Processus odontoideus und Epistropheus einer ausgewachsenen Chelonia virgata. Sehr stark vergr.
8. Linker Radius und Ulna von Chelonia virgata.
9. Rechte vordere Extremität von Chelonia virgata.
10. Rechte vordere Extremität von Chelodina longicollis.
11. Rechte vordere Extremität von Chelemys victoria.
12. Linke hintere Extremität von Trionyx javanicus. Vergl. S. 53.
13. Längsschnitt durch den Carpus einer jungen Emys picta.

Gültige Bezeichnung für Fig. 8. 9. 10. 11 und 13.

R Radius.
U Ulna.
r Os carpi radiale.
i Os carpi intermedium.
u Os carpi ulnare.
c Os carpi centrale.
c^1 Carpale 1.
c^2 Carpale 2.
c^3 Carpale 3.
c^4 Carpale 4.
c^5 Carpale 5.
I Metacarpale I.
II Metacarpale II.
III Metacarpale III.
IV Metacarpale IV.
V Metacarpale V.
s vergl. die Beschreibung S. 47.

Alle Figuren Original.



Lith Anst v Aug Kurth Leipzig

Erklärung von Tafel X.

Fig.

1. Längsschnitt durch den Carpus eines jungen Pentonyx Gehaffii.
2. Längsschnitt durch den Carpus einer jungen Clemmys geographica.
3. Längsschnitt durch den Carpus einer jungen Chrysemys marginalis
4. Längsschnitt durch den Carpus eines ausgewachsenen Trionyx chinensis.
5. Rechte vordere Extremität von Chelys fimbriata.
6. Längsschnitt durch den Carpus eines halb ausgewachsenen Trionyx javanicus
7. Längsschnitt durch den Carpus einer jungen Emys couro.
8. Längsschnitt durch den Carpus eines jungen Trionyx javanicus.
9. Längsschnitt durch den Carpus einer jungen Sphargis coriacea.
10. Längsschnitt durch den Carpus einer jungen Chelonia imbricata.
11. Längsschnitt durch den Carpus einer jungen Chelonia cauana.
12. Längsschnitt durch den Carpus einer älteren Chelonia imbricata.
13. Längsschnitt durch den Carpus einer jungen Testudo tabulata.

Gültige Bezeichnung für Fig. 1—13.

R Radius.
U Ulna.
r Os carpi radiale.
i Os carpi intermedium.
u Os carpi ulnare.
c Os carpi centrale.
r^1 Carpale 1.
r^2 Carpale 2.
r^3 Carpale 3.
r^4 Carpale 4.
r^5 Carpale 5.
I Metacarpale I.
II Metacarpale II.
III Metacarpale III.
IV Metacarpale IV.
V Metacarpale V.
s s' vergl. die Beschreibung S. 47.

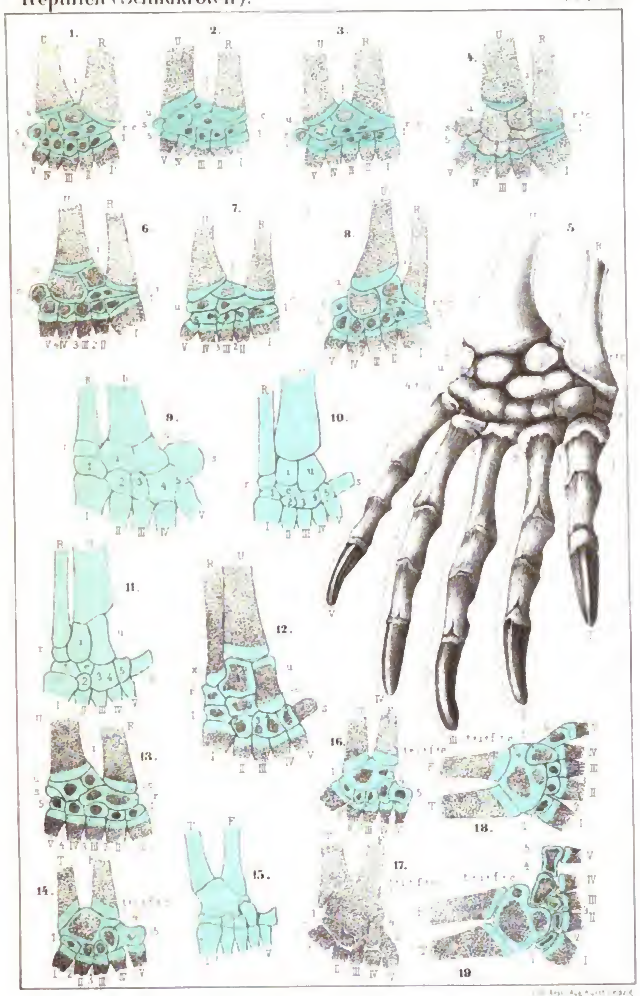
14. Längsschnitt durch den Tarsus eines jungen Trionyx stellatus.
15. Längsschnitt durch den Tarsus eines sehr jungen Trionyx javanicus.
16. Längsschnitt durch den Tarsus einer jungen Emys couro.
17. Längsschnitt durch den Tarsus von Cistudo carolina.
18. Längsschnitt durch den Tarsus von Cinosternum rubrum.
19. Längsschnitt durch den Tarsus eines jungen Pentonyx Gehaffii.

Gültige Bezeichnung für Fig. 14—19.

T Tibia.
F Fibula.
$t + i + f + c$ os tibiale + intermedium + fibulare + centrale (Astragalo-scaphoideo-calcaneum).

t^1 Tarsale 1.	*I* Metatarsale I.
t^2 Tarsale 2.	*II* Metatarsale II.
t^3 Tarsale 3.	*III* Metatarsale III.
t^4 Tarsale 4.	*IV* Metatarsale IV.
t^5 Tarsale 5.	*V* Metatarsale V.

Alle Figuren Original.

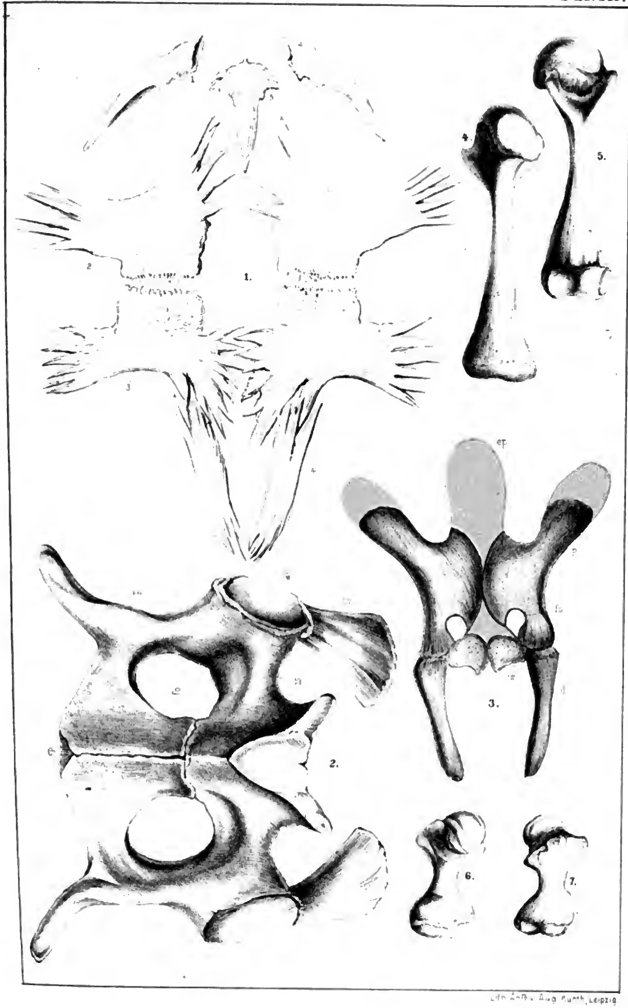


Erklärung von Tafel XI.

Fig.

1. Stücke des Plastrons von Chelonia $^1/_3$.
   1, 2, 3, 4 Paarige Stücke.
   5 Unpaariges Stück.
2. Becken von Testudo tabulata $^1/_1$.
   ac Acetabulum.
   ep Epipubis.
   fo Foramen obturatorium.
   il Ilium.
   is Ischium.
   p Pubis.
3. Becken von Sphargis coriacea von hinten gesehen (junges Individ.) $^2/_1$.
   ep, fo, il, is, p wie in Fig. 3.
4. Rechter Femur von Chelemys victoria (Vorderfläche) $^1/_1$.
5. Rechter Femur von Chelemys victoria (Hinterfläche) $^1/_1$.
6. Rechter Femur von Chelonia virgata (Vorderfläche) $^1/_1$.
7. Rechter Femur von Chelonia virgata (Hinterfläche) $^1/_1$.

Alle Figuren Original.



Lith. Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XII.

Fig.

1. Längsschnitt durch den Tarsus einer jungen Sphargis coriacea.
2. Längsschnitt durch den Tarsus einer Chelonia virgata.
3. Längsschnitt durch den Tarsus einer noch jüngeren Chelonia cauana.
4. Längsschnitt durch den Tarsus einer noch sehr jungen Testudo tabulata.
5. Rechte hintere Extremität von Chelemys victoria $^1/_1$.
6. Rechte hintere Extremität von Chelys fimbriata $^1/_1$.
7. Längsschnitt durch den Tarsus von Testudo tabulata.
8. Längsschnitt durch den Tarsus einer sehr jungen Chelonia cauana.
9. Längsschnitt durch den Tarsus von Clemmys picta.
10. Längsschnitt durch den Tarsus einer jungen Chrysemys marginalis.

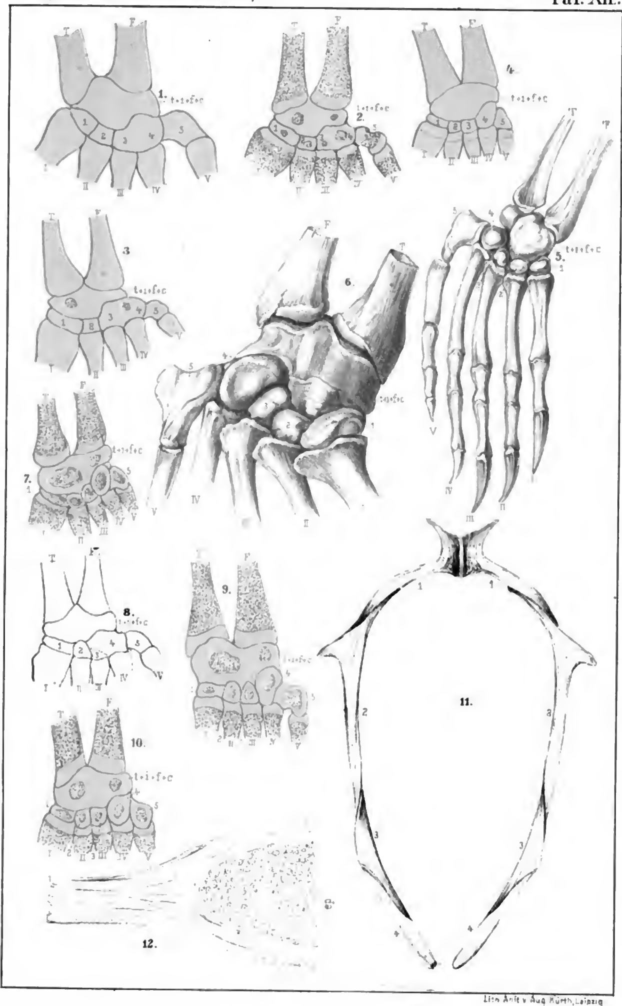
Gültige Bezeichnung für Fig. 1—10.

T Tibiale.
F Fibulare.
$t + i + f + c$. Tibiale + Intermedium + Fibulare + Centrale (Astragalo-scaphoideo-calcaneum).

t^1 Tarsale 1.	*I* Metatarsale I.
t^2 Tarsale 2.	*II* Metatarsale II.
t^3 Tarsale 3.	*III* Metatarsale III.
t^4 Tarsale 4.	*IV* Metatarsale IV.
t^5 Tarsale 5.	*V* Metatarsale V.

11. Plastron einer jungen Sphargis coriacea $^1/_1$.
12. Querschnitt durch Epicoracoid und Ligamentum coraco-claviculare von Chelonia cauana.
    ep Epicoracoid.

Alle Figuren Original.



Lith. Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel XIII.

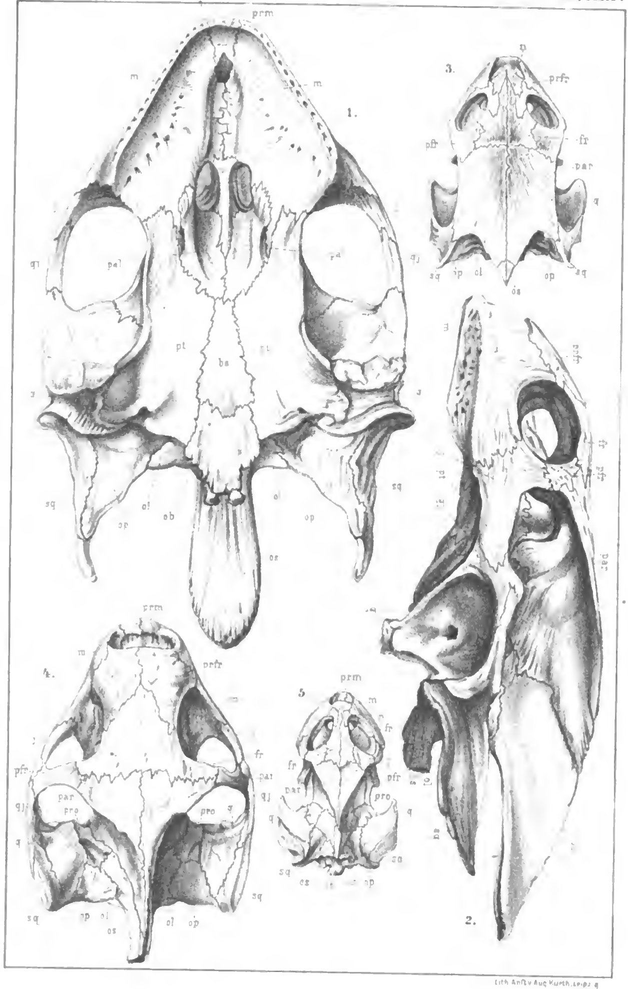
Fig.

1. Schädel von Trionyx von unten gesehen. $^1/_1$.
2. Schädel von Trionyx von der Seite gesehen. $^1/_1$.
3. Schädel von Chelemys victoria von oben gesehen. $^1/_1$.
4. Schädel von Testudo von oben gesehen. $^1/_1$.
5. Schädel von Chelodina longicollis von oben gesehen. $^1/_1$.

Für alle Figuren gültige Bezeichnung:

bs Basi-sphenoid.
fr Frontale.
j Jugale.
m Maxillare.
n Nasale.
ob Occipitale basilare.
ol Occipitale laterale.
os Occipitale superius.
op Opisthoticum.
par Parietale.
pal Palatinum.
pfr Postfrontale.
prfr Praefrontale.
prm Praemaxillare.
prs Praesphenoid
pro Pro-oticum.
pt Pterygoid.
q Quadratum.
qj Quadrato-jugale.
v Vomer.
α Durchtrittsöffnung für die Columella.
ft Foramen pro ramo supra-et inframaxillari n. trigemini.

Alle Figuren Original.



Lith Anst v Aug Kurth Leipzig

Erklärung von Tafel XIV.

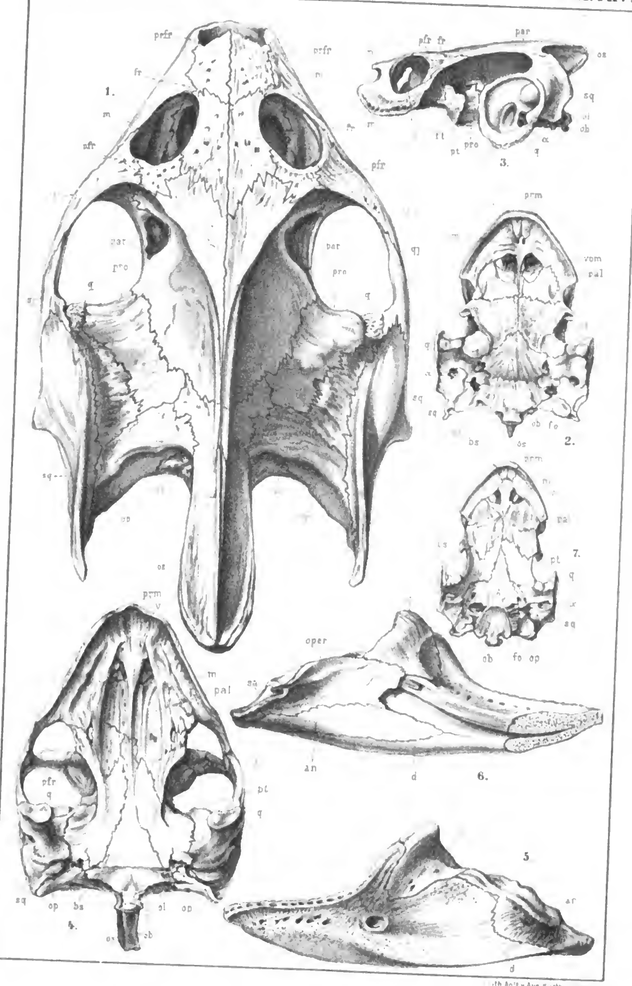
Fig.

1. Schädel von Trionyx von oben gesehen. 1/1.
2. Schädel von Chelemys victoria von unten gesehen. 1/1.
3. Schädel von Chelemys victoria von der Seite gesehen. 1/1.
4. Schädel von Testudo von unten gesehen. 1/1.
5. Unterkiefer von Trionyx von der äusseren Fläche gesehen. 1/1.
6. Unterkiefer von Trionyx von der inneren Fläche gesehen. 1/1.
7. Schädel von Chelodina longicollis von unten gesehen. 1/1.

Für alle Figuren gültige Bezeichnung:

an Angulare.
ar Articulare.
bs Basisphenoid.
c Complementare.
d Dentale.
fr Frontale.
j Jugale.
m Maxillare.
n Nasale.
ob Occipitale basilare.
ol Occipitale laterale.
os Occipitale superius.
op Opisthoticum.
oper Operculare.
pal Palatinum.
par Parietale.
pfr Postfrontale.
prfr Praefrontale.
prm Praemaxillare.
prs Praesphenoid.
pro Pro-oticum.
pt Pterygoid.
q Quadratum.
qj Quadrato-jugale.
sa Supra-angulare.
v Vomer.
α Durchtrittsöffnung für die Columella.
ft Foramen pro ramo supra-et inframaxillari n. trigemini.
fo Foramen ovale.

Alle Figuren Original.


1.
prfr
fr
m
pfr
par
pro
q
sq
op
os
2.
prm
vom
pal
q
sq
bs
ob
fo
3.
pfr
fr
par
os
sq
ob
pt
pro
q
4.
prm
m
pal
pfr
q
pt
sq
op
bs
ol
ob
5
ar
d
6.
oper
an
d
7.
prm
pal
pt
q
sq
ob
fo
op

Erklärung von Tafel XVII.

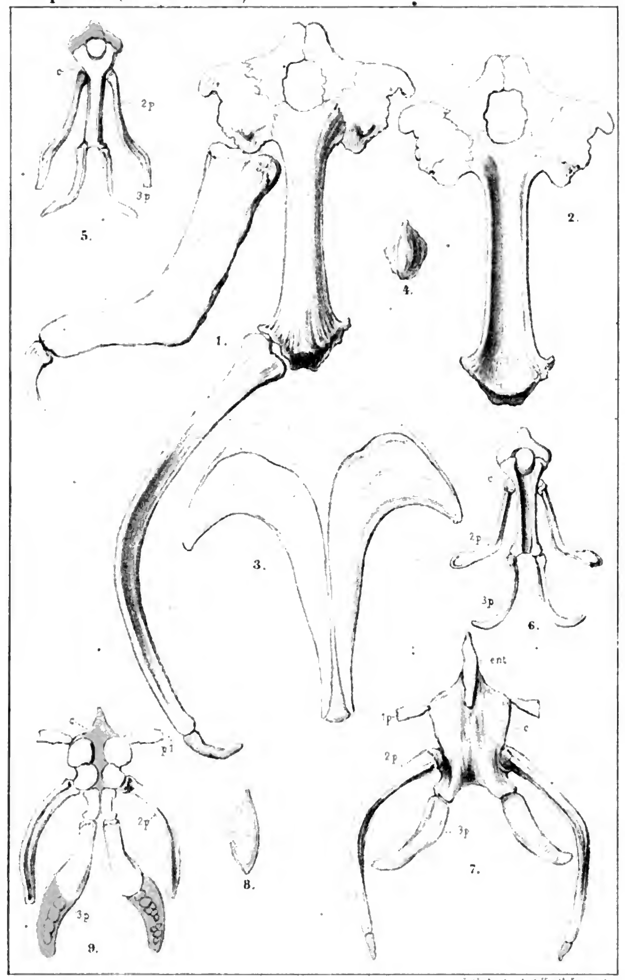
Fig.

1. Zungenbein von Chelys fimbriata von der unteren Seite gesehen. $^1/_1$.
2. Zungenbeinkörper von Chelys fimbriata von der oberen Seite gesehen. $^1/_1$
3. Os entoglossum von Chelys fimbriata. $^1/_1$.
4. Os entoglossum } von Chelodina longicollis. $^1/_1$.
5. Zungenbein von unten gesehen } von Chelodina longicollis. $^1/_1$.
6. Zungenbein von oben gesehen } von Chelodina longicollis. $^1/_1$.
7. Zungenbein von Chelonia imbricata. $^1/_1$.
8. Os entoglossum } von Trionyx chinensis. $^1/_1$.
9. Zungenbein } von Trionyx chinensis. $^1/_1$.

Gültige Bezeichnung für alle Figuren.

c Copula.
ent Os entoglossum.
1p Erstes Paar } Zungenbeinhörner.
2p Zweites Paar } Zungenbeinhörner.
3p Drittes Paar } Zungenbeinhörner.

Alle Figuren Original.



Lith. Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig.

Erklärung von Tafel XVIII.

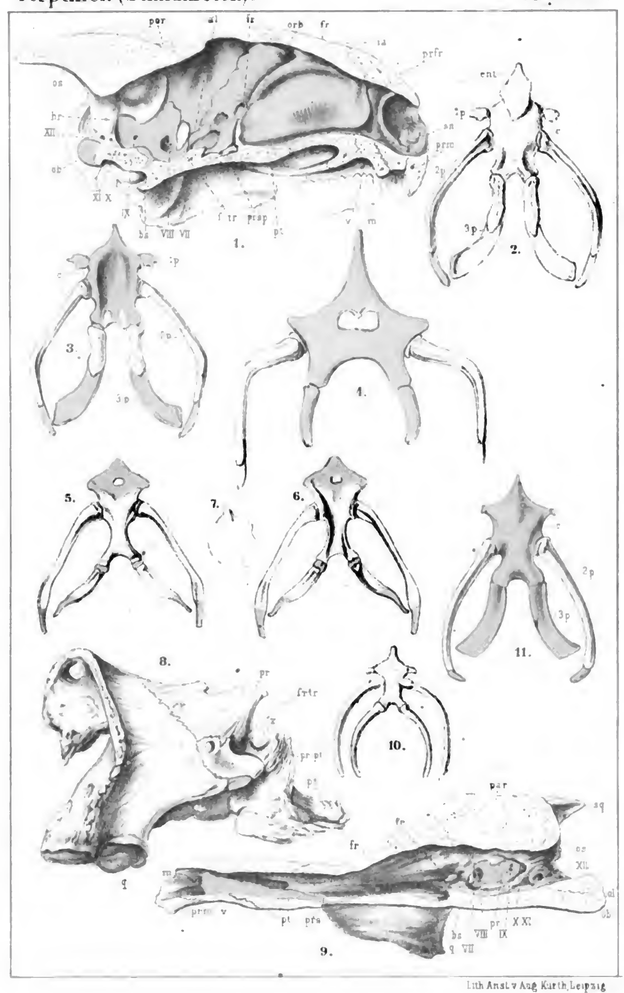
Fig.

1. Innere Fläche eines sagittal durchgesägten Schädels von Chelonia imbricata. $^1/_1$
2. Zungenbein von Emys europaea von unten gesehen. $^2/_1$.
3. Zungenbein von Emys europaea von oben gesehen. $^2/_1$.
4. Zungenbein von Testudo graeca. $^2/_1$.
5. Zungenbein von Chelemys victoria von unten gesehen. $^1/_1$.
6. Zungenbein von Chelemys victoria von oben gesehen. $^1/_1$
7. Os entoglossum von Chelemys victoria. $^1/_1$.
8. Hinterer Theil der äusseren Schädelfläche von Chelonia midas nach Entfernung des Schlafbogens.
9. Innere Fläche eines sagittal durchsägten Schädels von Chelys fimbriata. $^1/_1$
10. Zungenbein Cinosternum rubrum. $^1/_1$.
11. Zungenbein von Clemmys caspica. $^1/_1$.

Für alle Figuren gültige Bezeichnung.

al Alisphenoid.
bs Basisphenoid.
c Copula.
fr Frontale.
frtr Foramen pro ramo supra-et inframaxillari n. trigemini.
fro Foramen opticum.
io Interorbitalseptum.
m Maxillare.
ob Occipitale basilare.
ol Occipitale laterale.
os Occipitale superius.
orb Orbito-sphenoidalknorpel.
par Parietale.
pr Pro-oticum.
prm Praemaxillare.
prs Praesphenoid.
pt Pterygoid.
prfr Praefrontale.
q Quadratum.
sq Squamosum.
sn Septum narium.
v Vomer.
k Knochenplättchen.
VII N facialis.
VIII N. acusticus.
IX N. glosso-pharyngeus.
X, *XI* N. vago-accessorius.
1p Erstes Paar, *2p* Zweites Paar, *3p* Drittes Paar } Zungenbeinhörner.

Alle Figuren Original.



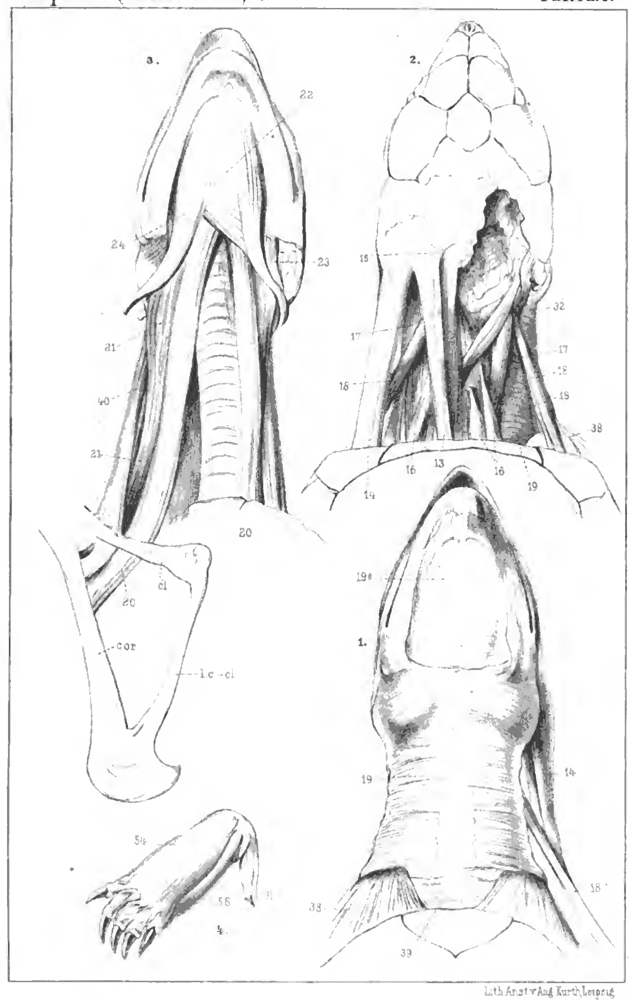
Lith Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XIX.

Fig.

1. Oberflächliche Halsmuskeln von **Chelonia imbricata**. $^1/_1$.
   14 M. testo-capitis.
   18 - testo-cervicalis lateralis.
   19 - sphincter colli.
   19a - intermaxillaris (mylo-hyoideus).
   38 - capiti-plastralis.
   39 - testo-scapulo-clavicularis.
2. Nackenmuskeln von **Chelonia imbricata**.
   13 M. testo-occipitis.
   14 - testo-capitis.
   15 - cervico-capitis.
   16 - testo-cervicalis.
   17 - transversalis cervicis.
   18 - testo-cervicalis lateralis.
   19 - sphincter colli.
   32 - atlanto-epistropheo-occipitis.
   38 - capiti-plastralis.
3. Tiefe Halsmuskeln von **Chelonia imbricata**.
   20 M. coraco-hyoideus.
   21 - coraco-ceratohyoideus.
   22 - genio-hyoideus.
   23 - cerato-maxillaris.
   24 - cerato-glossus.
   40 - collo-scapularis.
   Cl Clavicula. *Cor* Coracoid. *Lccl* Ligamentum coraco-claviculare.
4. Oberflächige Muskeln an der Streckfläche des Vorderarmes von **Clemmys terrapin**. $^1/_1$.
   54 M. humero-digiti I—V dorsales.
   56 - humero-carpali-metacarpalis I.

Alle Figuren Original.



Lith.Anst.v.Aug.Kurth,Leipzig.

Erklärung von Tafel XX.

Fig.

1. Tiefe Hals- und Rückenmuskeln von **Emys europaea.** $^{1}/_{1}$.
   - 10 M. pterygo-maxillaris.
   - 12 - dilatator tubae.
   - 26 - dorso-occipitis.
   - 27 - collo-occipitis.
   - 29 - longus colli.
   - 30 - collo-capitis longus.
   - 31 - collo-capitis brevis.
   - 32 - atlanto-epistropheo-occipitis.
   - 33 - atlanto-occipitis.
   - 34 Mm. intertransversarii colli.
   - 35 - transversarii colli obliqui.
   - 37 M. longissimus dorsi. *cl* Clavicula.
   - 41 - testo-scapularis. *cor* Coracoid.
   - 76 - diaphragmaticus.
2. Schwanzmuskeln und Muskeln des Penis von **Emys europaea.** $^{1}/_{1}$.
   - 80 M. lumbo-coccygeus.
   - 81 - pubo-coccygeus.
   - 82 - ischio-coccygeus.
   - *a* - protrahens penis.
   - *b* Bulbus penis.
3. Tiefe Muskeln des Vorderarmes und der Hand von **Emys europaea.**
   - *H* Humerus. *R* Radius. *U* Ulna.
   - 62 M. humero-radialis.
   - 64 - humero-carpali-radialis.
   - 68 - ulna-carpali-metacarpalis I.
   - 69 - carpo-metacarpo-phalangei.
   - 90 Mm. interossei.
4. Tiefe Schicht der Fingermuskeln von **Emys europaea.** $^{1}/_{1}$.
   - *U* Ulna. *R* Radius.
   - 72 M. adductor digiti tertii, quarti et quinti.
   - 90 Mm. interossei.
5. Tiefe Muskeln des Unterbeines von **Emys europaea.** $^{1}/_{1}$.
   - *T* Tibia. *F* Fibula.
   - 108 M. fibulari-tarsum-metatarsum I.
   - 109 M. interossei cruris.
   - 110 Mm. interossei dorsales.
   - 111 Mm. interossei plantares.

Alle Figuren nach **Bojanus.**



Lith Anst v Aug Kirth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXI.

Fig.

1. Oberschenkelmuskeln von Chelonia imbricata.

84 M. ischio-caudali-tibialis.
85 - ischio-tibialis.
86 - pubo-tibialis.
87 - ileo-ischio-tibialis.
88 - pubo-femoralis externus.
89 - ischio-femoralis.
92 - pubo-femoralis internus.
93 - sacro-femoralis.
95 - ischio-femoralis profundus.
96 - ileo-fibularis.

2. Oberflächliche Muskeln am Unterschenkel von Chelemys victoria.

99 M. femoro-digiti I—V.
101 - fibulari-metatarsum IV. V.
105 - femoro-tibiali-tarsum-metatarsum V.
107 - tarso-digiti I—V.

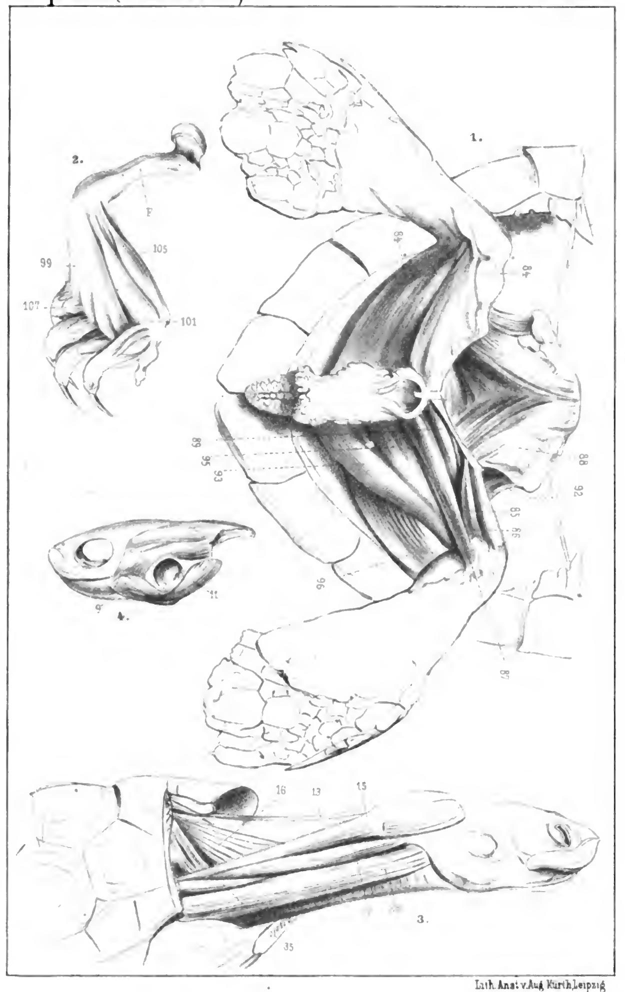
3. Seitliche Halsmuskeln von Clemmys terrapin.

13 M. testo-occipitis.
15 - cervico-capitis.
16 - testo-cervicalis.
17 - transversalis cervicis.
26 - dorso-occipitis.
35 Mm. transversarii colli obliqui.

4. Kaumuskeln von Clemmys terrapin.

9 M. occipito-squamoso-maxillaris.
11 - squamoso-maxillaris.

Alle Figuren Original.



Lith. Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXII.

Fig.

1. Schultermuskeln nach Wegnahme der Haut.
2. Schultermuskeln nach Wegnahme der Mm. sphincter colli (10), testo-scapulo-clavicularis (39), pectoralis (43) und latissimus dorsi (49).
3. Schultermuskeln an dem von dem Rumpfe und dem Hautpanzer abgetrennten Brustgürtel nach Wegnahme der Mm. testo-scapularis (41), testo-coracoideus (42) und scapulo-claviculo-plastro-humeralis (44).
4. Schultermuskeln nach Wegnahme der Mm. capiti-plastralis (38), supra-clavicularis (44) und supra-coracoideus.

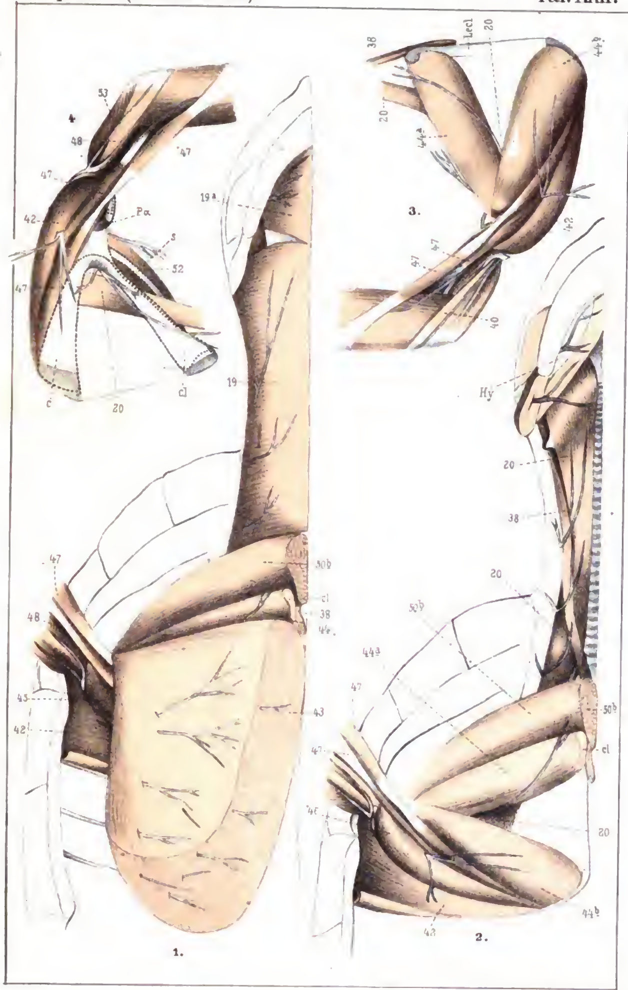
Schultermuskeln von Emys serrata.

Für alle Figuren gültige Bezeichnung.

S Scapula. *Cl* Clavicula. *Cr* Coracoid. *Lcc* Ligamentum coraco-claviculare.
PL Processus lateralis humeri. *PM* Processus medialis humeri.

19 M. sphincter colli.
19a - intermaxillaris.
20 - coraco-hyoideus
38 - capiti-plastralis.
42 - testo-coracoideus.
43 - pectoralis.
44 - supra-coracoideus.
45 - coraco-brachialis brevis externus.
46 - coraco-brachialis brevis internus
47 - coraco-antebrachialis.
48 - humero-antebrachialis inferior.
52 - subscapularis.
53 - anconaeus.

Alle Figuren nach Fürbringer (Jenaische Zeitschrift 1874)



Lith. Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXIII.

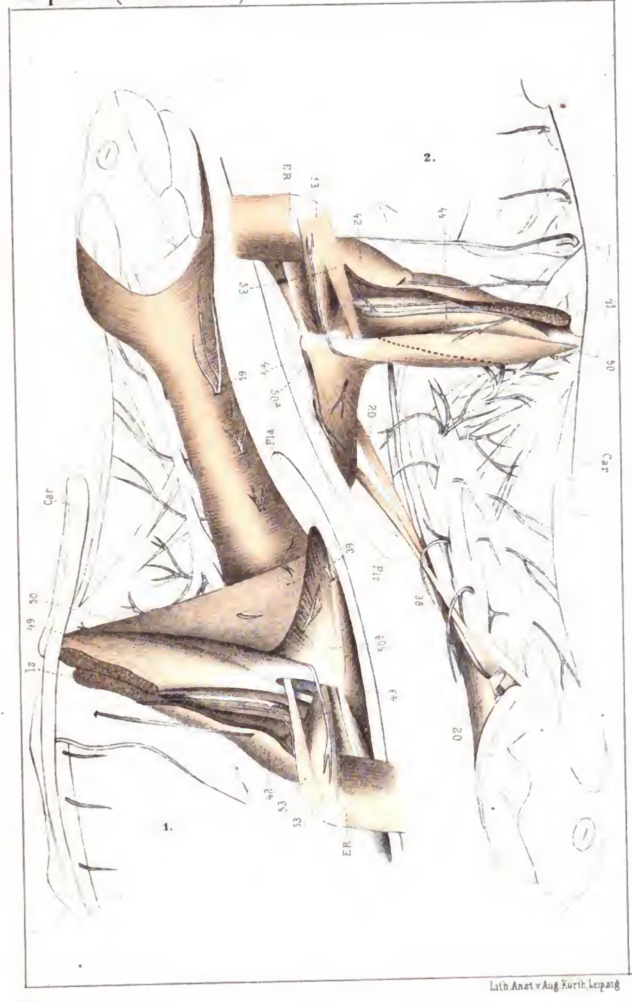
Fig.

1. Schultermuskeln nach Wegnahme der Haut und nach Abtragung der einen Hälfte des Rücken- und Brustschildes von Emys serrata.
2. Schultermuskeln nach Wegnahme des Mm. sphincter colli (19), testo-scapulo-clavicularis (39), pectoralis (43) und latissimus dorsi (49) von Emys serrata.

CR Condylus radialis. *Pla* Plastron. *Car* Carapax.

19 M. sphincter colli.
20 - coraco-hyoideus.
38 - capiti-plastralis.
39 - testo-scapulo-clavicularis.
40 - collo-scapularis.
41 - testo-scapularis.
42 - testo-coracoideus.
43 - pectoralis.
44 - supra-coracoideus.
49 - testo-humeralis.
52 - subscapularis.
53 - anconaeus.

Alle Figuren nach Fürbringer.



Lith. Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXIV.

Fig.

1—6. Querschnitte aus verschiedenen Gegenden des Rückenmarks zur Demonstration der Form der grauen Substanz. $^{10}/_{1}$.

1. Aus dem Uebergangstheil zwischen Medulla oblongata und Medulla spinalis.

2. Aus der Pars cervicalis.

3. Aus der Pars dorsalis.

4. Aus der Pars lumbalis.

5 und 6. Aus der Pars caudalis.

7. Zwei Nervenzellen mit ihrer bindegewebigen Hülle, dem Schnitte eines Spinalganglions entnommen. $^{500}/_{1}$. Chromsäure-Präparat.

8. Zwei Nervenzellen mit ihrer bindegewebigen Hülle, dem Schnitte eines Spinalganglions entnommen. $^{500}/_{1}$. Osmium-Präparat.

9. *A B C* Ansicht des Gehirns in natürlicher Grösse.

A von oben, *B* von unten, *C* von der Seite.
1 Lobus olfactorius.
2 Lobus hemisphaericus.
3 das Zwischenhirn (Tuber cinereum).
4 das Mittelhirn.
5 das Cerebellum.
6 die Medulla oblongata.
7 die Hypophysis.

10. Querschnitt durch die Medulla oblongata. $^{10}/_{1}$.
a der vierte Ventrikel.
sc Sulcus centralis.
bb die Seitenwände des Ventrikels.

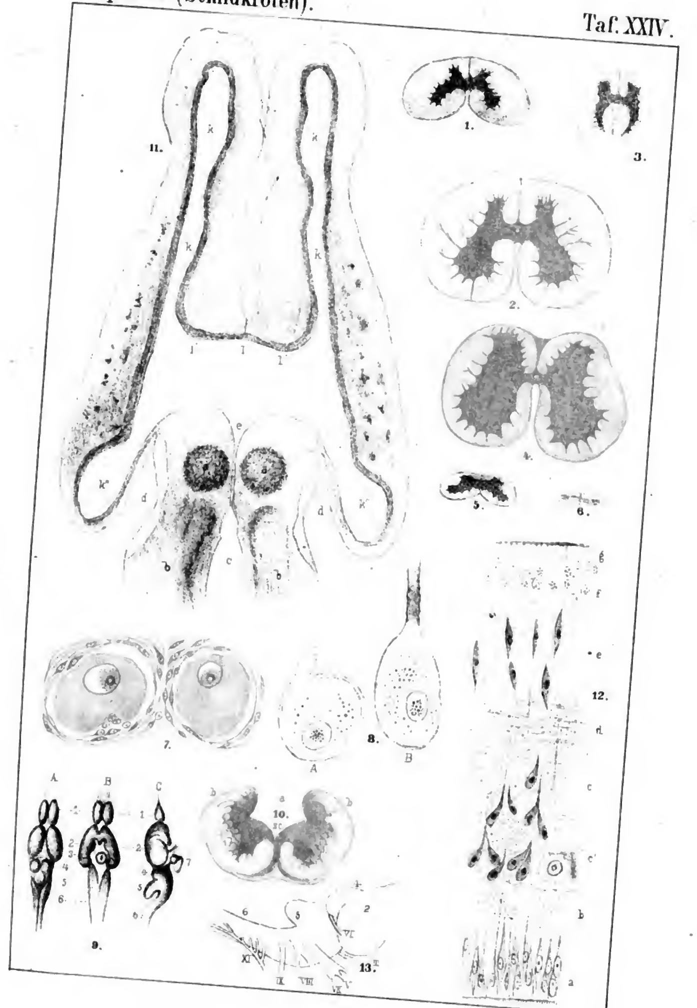
11. Längsschnitt durch den vorderen Abschnitt des Hirns. $^{10}/_{1}$.
aa die Thalami des Zwischenhirns.
bb das Mittelhirn.
c der Aquaeductus Sylvii.
dd der Tractus opticus.
e der dritte Ventrikel.
k k'' hinterster Theil des Seitenventrikels des Lobus hemisphaericus.
k' Höhle des Lobus olfactorius.
l unpaare Höhle des Vorderhirns.
l' l' Foramen Monroi.

12. Aus einem Querschnitt des Mittelhirns: ein Theil des Lobus opticus (Decke des Mittelhirns). $^{500}/_{1}$.
a das Epithel.
b granulirte Grundsubstanz.
c spindelförmige Nervenzellen.
c' grosse Nervenzelle.
d Querfaserschicht.
e granulirte Grundsubstanz mit Nervenzellen.
f querdurchschnittene Längsfasern.
g Pia mater mit Stiftzellen.

13. Ansicht der Pia mater auf einem Längsschnitt des Rückenmarks. $^{360}/_{1}$.

14. Hinterer Theil des Gehirns in der Seitenansicht (vergrössert), die römischen Zahlen deuten die betreffenden Hirnnerven an.

Alle Figuren von Testudo graeca nach Stieda.



Lith. Anst v Aug Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXV.

Fig.

1. Das Zwischenhirn und das Vorderhirn von **Emys europaea**.

   aa Thalami optici des Zwischenhirns.
   b Tuber cinereum.
   b' Lobus infundibuli.
   c Längsfasern
   d Tractus opticus.
   e dritter Ventrikel.
   f Plexus chorioideus (Epiphysis cerebri).
   g obere.
   h mediale.
   i laterale Wand des Lobus hemisphaericus.
   i' Corpus striatum.
   k Ventrikel des Lobus hemisphaericus.

   Vergr. 10 Mal. Nach **Stieda**.

2. Plexus brachialis von **Trionyx japonicus**. Ventralansicht. $^1/_1$. } Vergl. die Beschreibung S. 152.
3. Plexus brachialis von **Emys serrata**. Ventralansicht. $^1/_1$. }

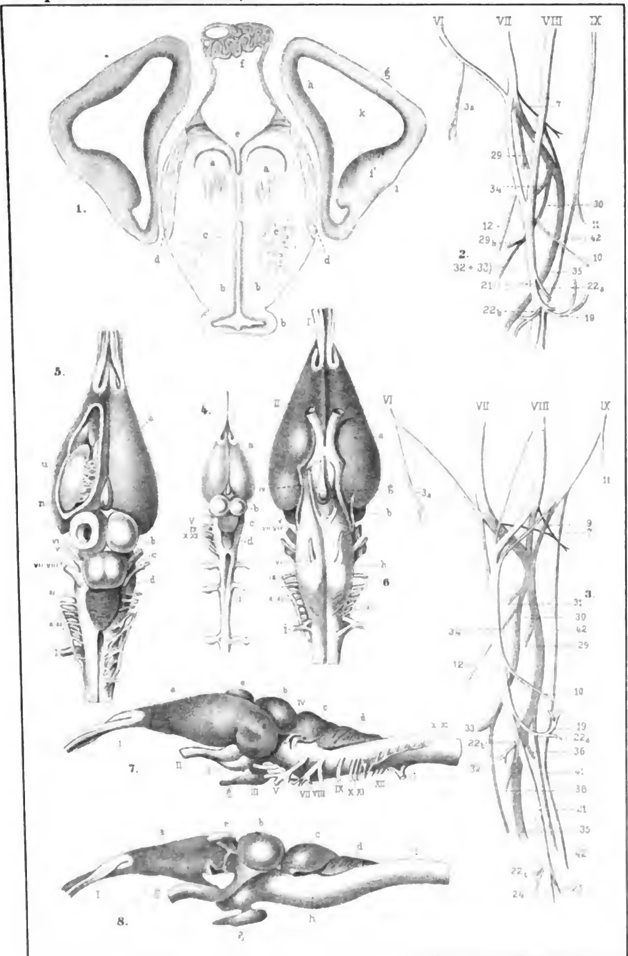
   Fig. 2 und 3 nach **Fürbringer**.

4. Gehirn und vorderste Rückenmarksnerven von oben gesehen $^1/_1$.
5. Gehirn und Gehirnnerven von oben gesehen. Der Lobus hemisphaericus sinister ist geöffnet. $^2/_1$.
6. Gehirn und Gehirnnerven von unten gesehen. $^2/_1$.
7. Gehirn und Gehirnnerven von der Seite gesehen. $^2/_1$.
8. Gehirn nach Entfernung der Gehirnnerven von der Seite gesehen. $^2/_1$.

   Gültige Erklärung für Fig. 4—8.

   a Lobus hemisphaericus.
   b Mittelhirn.
   c Cerebellum.
   d Plexus chorioideus ventriculi quarti.
   e Plexus chorioideus des Zwischenhirns und dritten Ventrikels.
   f Infundibulum.
   g Hypophysis cerebri.
   h Medulla oblongata.
   i Medulla spinalis.
   n Ventrikel des Lobus hemisphaericus.
   t Pars peduncularis.
   u Corpus striatum.
   I Nervus olfactorius.
   II Nervus opticus.
   III Nervus oculomotorius.
   IV Nervus trochlearis.
   V Nervus trigeminus.
   VI Nervus abducens.
   VII Nervus facialis.
   VIII Nervus acusticus.
   IX Nervus glossopharyngeus.
   X. XI Nervus accessorio-vagus.
   XII Nervus hypoglossus.

   Fig. 4—8 nach **Bojanus**.



Lith. Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig.

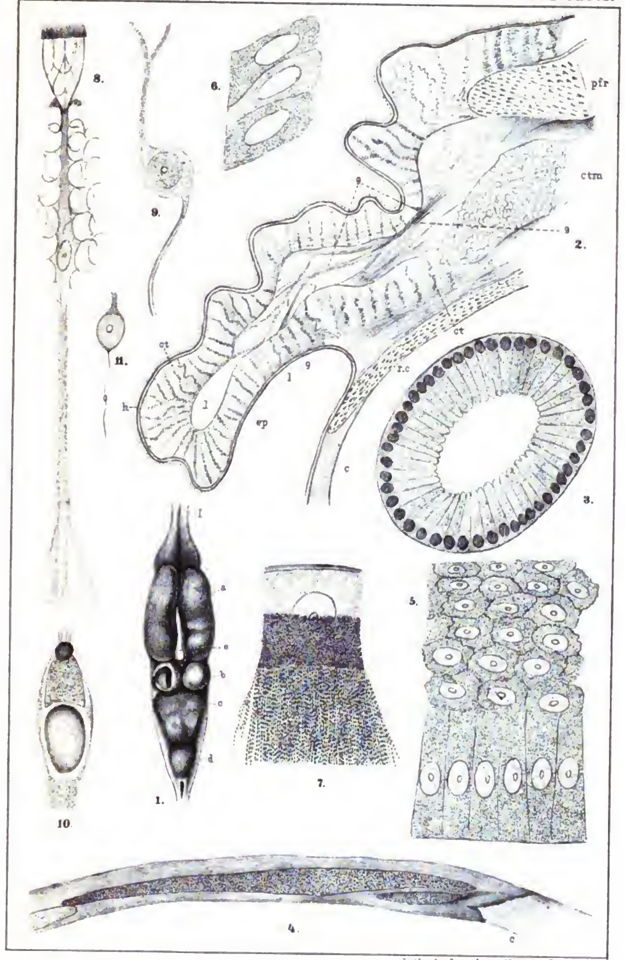
Erklärung von Tafel XXVI.

Fig.

1. Gehirn von Chelonia virgata. $^{1}/_{1}$.
   - *a* Lobus hemisphaericus.
   - *b* Mittelhirn.
   - *c* Cerebellum.
   - *d* plexus chorioideus ventriculi quarti.
2. Querschnitt durch das obere Augenlid von Chelonia imbricata. $^{30}/_{1}$.
   - *pfr* Praefrontale.
   - *c* Cornea.
   - *rc* Knochenring der Sclerotica.
   - *ep* Epidermis.
   - *ct* Cutis.
   - *h* Hornschicht der Epidermis.
   - *l* Lymphräume.
   - *q* Ansatzfasern des M. depressor palpebrae sup. et inf.
3. Querschnitt durch einen Drusenschlauch der Glandula lacrymalis. Osmiumsäure-Präparat von Emys europaea. $^{225}/_{1}$
4. Querschnitt durch die Cornea und den Knochenring der Sclerotica von Testudo graeca. $^{40}/_{1}$.
   - *c* Cornea.
5. Querschnitt durch das vordere Cornea epithel von Chelonia virgata. Sehr stark vergr.
6. Epithel der vorderen Irisfläche von Emys europaea. Sehr stark vergr.
7. Pigmentzelle aus der Retina von Clemmys caspica.
8. Radial- oder Stützfaser aus der Retina von Clemmys caspica, nach 24stündiger Behandlung in Osmiumsäure von 1 % und nachheriger Maceration in Wasser.
9. Ganglienzelle aus der Retina von Emys europaea. Nach Maceration in Müller'scher Flüssigkeit. Sehr stark vergr.
10. Zapfen aus der Retina von Clemmys caspica nach 24stündiger Behandlung in Osmiumsäure von 1 % und nachheriger Maceration in Wasser.
11. Korn mit Fortsätzen aus der inneren Körnerschicht von Clemmys caspica.

7—11. Sehr stark vergrössert.

Alle Figuren Original.



Lith Anst v Aug Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXVII.

Fig.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Doppelzapfen im frischen Zustande von Emys europaea.

8, 9, 10, 11, 12. Einfache Zapfen im frischen Zustande von Emys europaea.

f Zapfenfaser.

h Korn der inneren Körnerschicht.

13. Doppelzapfen nach Osmiumsäure-Behandlung. Aus der Substanz des Innengliedes ragen die haarförmigen Fortsätze hervor.

14. Doppelzapfen nach Osmiumsäure-Behandlung.

15. Einfacher Zapfen nach Osmiumsäure-Behandlung. Das Innenglied ist abgebrochen; die das Aussenglied umhüllende Membran ist taschenförmig angeschwollen und sowohl als die der Substanz des Innengliedes deutlich zu sehen.

16. Querschnitt durch die Retina von Emys europaea. Osmium-Präparat.

a Fein granulirte Kolben in der äusseren Körnerschicht. (Specialfulcrum Müllers.)

e Schultze'sche Faserkerben.

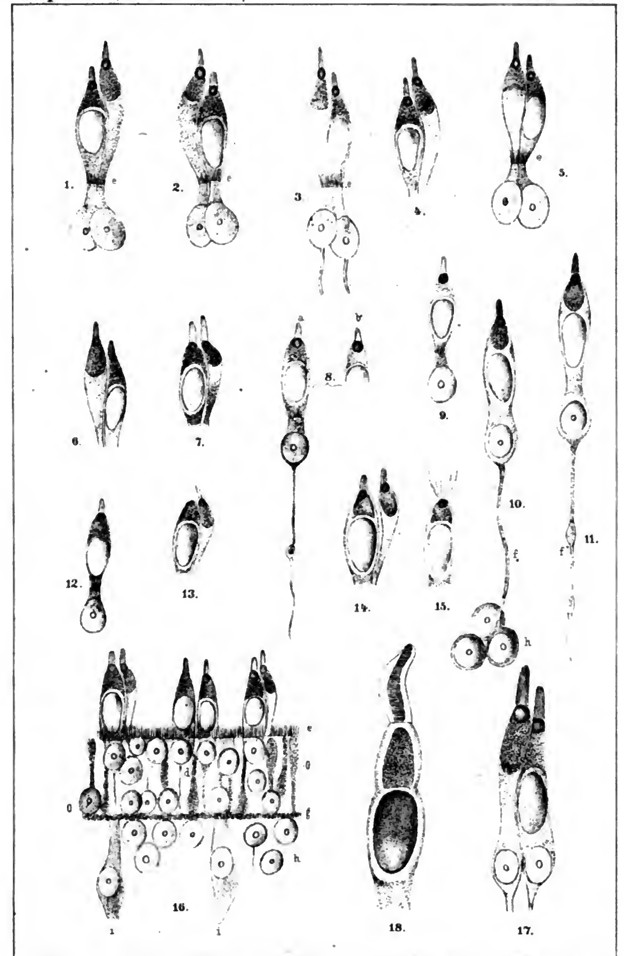
g Aeussere granulirte Schicht (Schicht der Nervenansätze H. Müllers).

i Stützfasern.

17. Ein einfacher Zapfen von Clemmys caspica. Osmium-Präparat. Sehr stark vergr.

18. Doppelzapfen von Clemmys caspica. Osmium-Präparat. Sehr stark vergr.

Alle Figuren Original.



Lith. Anst v Aug Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXVIII.

Fig.

1. Kopf von Chelonia midas von hinten gesehen, so dass man die im Recessus cavi tympani gelegenen Theile sieht. $^{3}/_{4}$.

A Squamosum.
B Quadratum.
C Opisthoticum.
D Pterygoideum.
E Occipitale laterale.
F Offene Knochenringe für die Columella.
H Foramen ovale.
g Foramen cochleae s. rotundum.
i In dem Pterygoid verlaufender Canalis caroticus
k Apertura aquaeductus cochleae.
l Foramen jugulare.
m Austrittstelle des N. hypoglossus.

2. Das isolirte Labyrinth von Chelonia midas. (In der Lage von vorne gesehen.) $^{1}/_{1}$.

a Frontaler Bogengang.
b Horizontaler Bogengang.
c Sagittaler Bogengang.
d Basis der Columella.
e Vertiefung unterhalb des Foramen jugulare.
f Foramen cochleae s. rotundum.
g Alleinstehende Ampulle.
h Zusammenliegende Ampulle.

3. Dasselbe Präparat von innen gesehen. $^{1}/_{1}$.

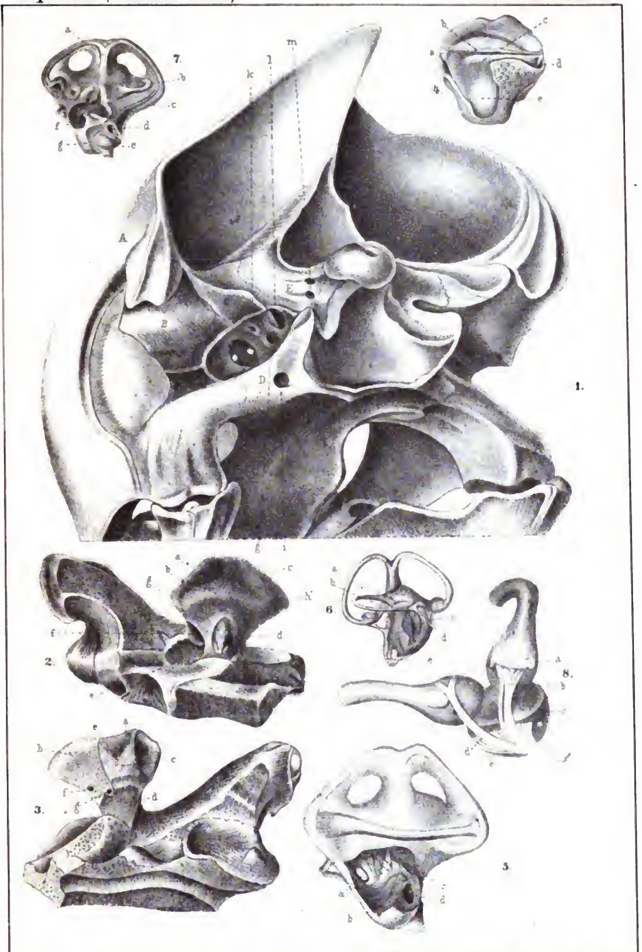
a Die knöcherne Abtheilung des hinteren Theils der inneren Wand des knöchernen Labyrinths.
b Die vordere Abtheilung desselben.
c Die knorpelige Partie der hinteren Abtheilung der Innenfläche.
d Schneckenknorpel.
e Apertura aquaeductus vestibuli.
f Eintrittsstelle des Nervus vestibularis.
g Eintrittsstelle des Nervus cochlearis.

4. Das isolirte Labyrinth nach Abtragung des grössten Theils der äusseren Wand des knöchernen Gehäuses. Vergr. $^{1}/_{2}$.

a Die zusammenstehenden Ampullen.
b Der Raum zwischen knöcherner Labyrinthwandung u. der bindegewebigen Hülle, der äussere perilymphatische Raum in der Fovea major.
c Horizontaler Bogengang.
d Alleinstehende Ampulle.
e Die dem Foramen ovale anstehende äussere Wand des inneren perilymphatischen Raumes.

5. Das gesammte häutige Labyrinth von aussen nach Eröffnung des perilymphatischen Raumes.
   a Otolithenmasse des Sacculus.
   b Faserstränge, die Aussenwand des Canalis lymphaticus bildend.
   c Zartes Fasernetz im inneren perilymphatischen Raume.
   d Eingang in den Canalis lymphaticus. Vergr. $1^{1}/_{1}$.
6. Das aus der Bindegewebszelle isolirte, häutige Labyrinth von aussen.
   a Einmündung des horizontalen Bogengangs.
   b Röhre an der alleinstehenden Ampulle.
   c Durchschimmernde Macula acustica des Recessus utriculi.
   d Sacculus.
   e Schnecke.
7. Das isolirte Labyrinth von innen gesehen. Vergr. $1^{1}/_{1}$.
   a die durchschimmernde Vereinigung der beiden verticalen Bogengänge.
   b das durchschimmernde Ende des horizontalen Bogengangs.
   c der Nervenast für die alleinstehende Ampulle.
   d Oeffnung des Canalis lymphaticus am Foramen cochleare s. rotundum.
   e Zapfen der bindegewebigen Hülle der Schnecke.
   f Durchschimmernde pigmentirte Abtheilung des Sacculus.
   g Innere Wand des Canalis lymphaticus.
8. Die zusammenstehenden Ampullen und der Recessus utriculi.
   a durchschimmernde Crista acustica der sagittalen Ampulle.
   b zu derselben gehender Nervenzweig.
   c Nervenzweige für den Utriculus.
   e Macula acustica des Utriculus.
   d Nervenzweig für die horizontale Ampulle.

Alle Figuren nach C. Hasse (Anatomische Studien).



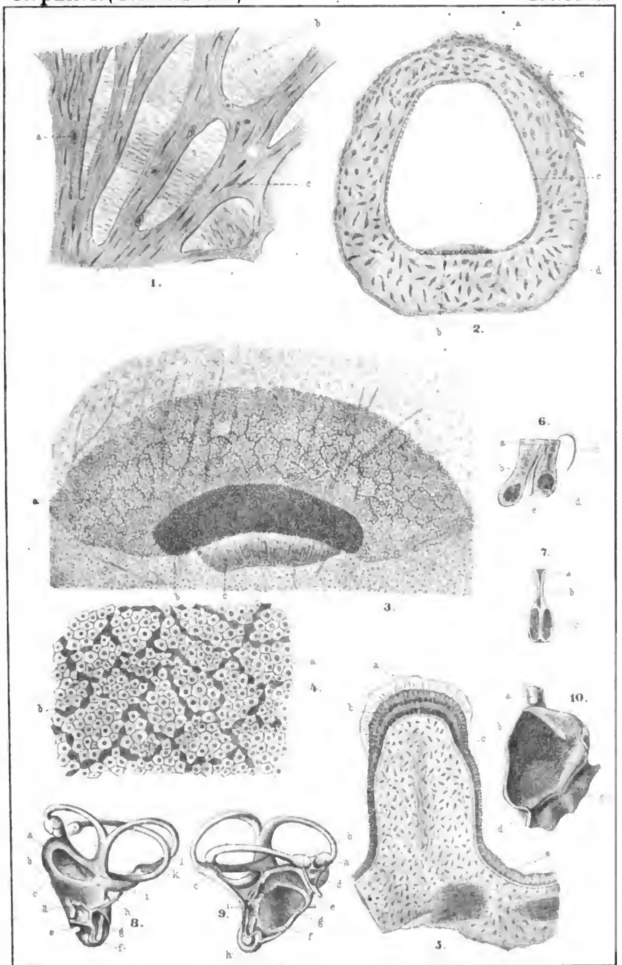
Lith. Anst v Aug Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXIX.

Fig.

1. Stück der bindegewebigen Hülle des Labyrinths von der Fläche. $^{200}/_{1}$.
   a Lymphoides Zellelement. *b* die Membran der Bindegewebshülle. *c* Bindegewebskörperchen. *d* Faserbalken.
2. Querschnitt durch den sagittalen Bogengang. $^{200}/_{1}$.
   a Epithel an der gewölbten Seite des Bogenganges.
   b Epithel der Raphe.
   d Regelmässig geordnete Zellen des Spindelknorpels.
   c Pflasterepithel des Bogengangs.
   e Ueberreste der faserigen Hülle.
3. Das Ende der Crista acustica und des Planum semilunatum der frontalen Ampulle. $^{100}/_{1}$.
   a Planum semilunatum. *b* Ende der Crista acustica. *c* Nervenfasern.
4. Epithel des Planum semilunatum von der Fläche. $^{300}/_{1}$.
   a dunkle Zellen. *b* helle Zellgruppe.
5. Querschnitt durch die Mitte der Crista acustica der frontalen Ampulle. $^{200}/_{1}$.
   a Cupula terminalis mit den hineinragenden Hörhärchen. *b* Nervenepithel. *c* Basalsaum. *d* Epithel am Abhange der Leiste. *e* Epithel am Boden der Ampulle.
6. Isolirte Stäbchenzellen von der Crista acustica der Ampullen. $^{400}/_{1}$.
   a Basalsaum. *b* Körper der Stäbchenzelle. *c* Gehörhaar. *d* Zahnzellkörper. *e* Kern der Stäbchenzelle.
7. Zwei isolirte Zahnzellen der Crista acustica. $^{400}/_{1}$.
   a keulenförmig verdicktes Ende.
   b Einbuchtung zur Einlagerung des Bauchs der Stäbchenzellen.
   c Kern.
8. Das gesammte häutige Labyrinth von innen.
   a Dünne Innenwand des Utriculus $1^{1}/_{1}$.
   b Nervenzweig für den Utriculus und die zusammenstehenden Ampullen.
   c Ast des Sacculus.
   d Nervus cochleae.
   e Vorderer oder Nervenknorpel den Canalis lymphaticus begrenzend.
   f Lagena.
   g hinterer Knorpel.
   h Nervencanal für die alleinstehende Ampulle.
   i Röhre der alleinstehenden Ampulle.
   k frontale Ampulle.
   l horizontaler Bogengang.
9. Das isolirte häutige Labyrinth nach Wegnahme der Dachmembran des Sacculus und der Membrana Reissneri von aussen. $^{2}/_{1}$.
   a Sagittale,
   b horizontale,
   c alleinstehende Ampulle.
   d Recessus utriculi mit der Macula acustica.
   e Theil der Wand des Utriculus, die Wand des Sacks bildend.
   f pigmentirte Abtheilung am Boden des Sacculus.
   g Communicationsöffnung mit dem Utriculus.
   h Lagena.
   i Canalis reuniens.
10. Der Boden des Recessus utriculi mit der Macula acustica. $^{5}/_{1}$.
   a Nervenzweig.
   b Macula acustica.
   c Leiste zwischen Recessus utriculi und der Einmischung der zusammenliegenden Ampullen.

Alle Figuren nach C. Hasse (Anat. Studien).



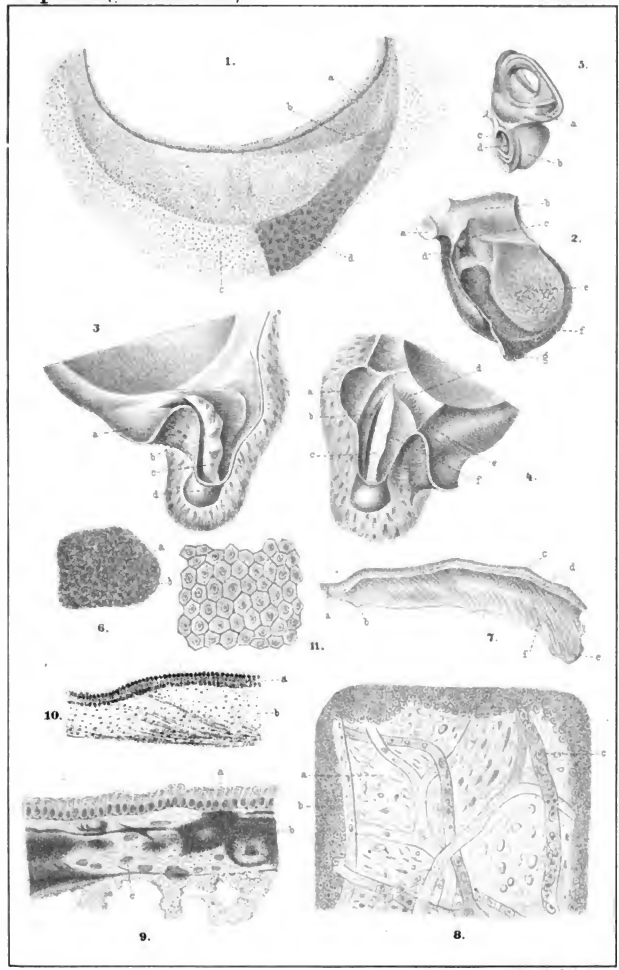
Lith Anst v Aug Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXX.

Fig

1. Die Crista acustica der horizontalen Ampulle von der Fläche. $^{70}/_{1}$.
   a Nervenepithel auf der Höhe der Wölbung der Crista.
   b Nervenepithel an der Seite derselben.
   c Nervenbündelchen.
   d Seitlicher Nervenzweig.
2. Der Boden des Sacculus. $^{5}/_{1}$.
   a Einmündung der Röhre der alleinstehenden Ampulle in den Utriculus.
   b Utriculus.
   c Leiste über der Einmündung des Utriculus in den Sack.
   d Communication zwischen Sack und Utriculus.
   e pigmentirte Abtheilung des Sacculus.
   f Limbus sacculi.
   g Recessus sacculi mit der Macula acustica.
3. Die isolirte Schnecke nach Wegnahme der Membrana Reissneri. $^{5}/_{1}$.
   a Recessus sacculi.
   b Das Bindegewebsnetz in der Incisur zwischen Recessus und Nervenknorpel.
   c Otolithenmasse der Schnecke.
   d Lagena.
4. Die isolirte Schnecke nach Wegnahme der Otolithenmasse und der Membrana Reissneri.
   a Einsenkung am hinteren Knorpel zum Canalis reuniens gehörig.
   b hinterer Knorpel.
   c Membrana Corti.
   d Vereinigung des hinteren mit dem vorderen Nervenknorpel.
   e Grenzleiste zwischen dem Anfang der Schnecke und dem Recessus sacculi.
   f Nervenknorpel.
5. Das isolirte Labyrinth von hinten gesehen.
   a durchschimmernde alleinstehende Ampulle. $^{3}/_{2}$.
   b äussere Wand des inneren perilymphatischen Raumes dem Foramen vestibulare anliegend.
   c Canalis lymphaticus.
   d Recessus canalis lymphatici s. Scala tympani.
6. Nervenepithel der Macula acustica des Recessus utriculi von der Fläche. $^{350}/_{1}$.
   a dunklere Zellen. *b* helle Zellgruppe.
7. Membrana Corti von der dem Epithel aufliegenden Fläche. $^{50}/_{1}$.
   a auf der Vereinigung der Schenkelknorpel liegender Theil der Membran.
   b transversaler Theil der Leiste.
   c Zähne der Membran am Nervenknorpel.
   d Längserhebung, im Sulcus spiralis liegend.
   e zerfetztes, breites Ende der Membran am Beginne der Lagena.
   f Streifen der Macula Corti.
8. Membrana Reissneri von der Fläche mit theilweise abgehobenem Epithel. $^{200}/_{1}$.
   a Bindegewebsmasse der Membran.
   b Epithelbekleidung.
   c Gefäss.
9. Querschnitt durch die pigmentirte Abtheilung des Sacks.
   a Cylinderepithelbekleidung. $^{300}/_{1}$.
   b Pigmentmassen der Wandung.
   c Zellkörper der Wand.
10. Querschnitt durch die Macula acustica des Sacculus $^{100}/_{1}$.
    a Nervenepithel. *b* Nervenbündel.
11. Pflasterzellen des Utriculus von der Fläche. $^{200}/_{1}$.

Alle Figuren nach C. Hasse (Anat. Untersuchungen).



Lith. Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXI.

Fig.

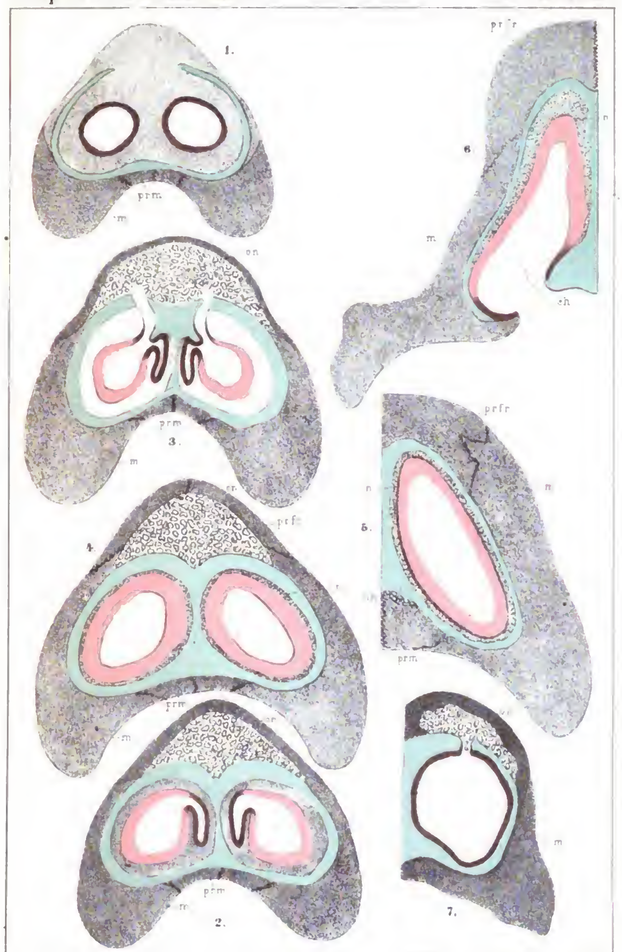
1—6. Querschnitte durch die Nasenhöhle von Cinosternum rubrum. Vergr. $^{15}/_{1}$. Vergl. die Beschreibung p. 217.

7. Vorderster Querschnitt durch die Nasenhöhle von Testudo tabulata. Vergr. $^{15}/_{1}$.

Für alle Figuren gültige Bezeichnung:

on obere Nasendrüse.
un untere Nasendrüse.
prfr Praefrontale.
prm Praemaxillare.
m Maxillare.
n Nervenfaserschicht.
ch Choanae.
blau: Knorpel.
blassroth: Riechepithel.
dunkelroth: Cylinderepithel.
hellgrau: Knochen.
dunkelgrau: bindegewebige Theile.

Alle Figuren Original.



Lith. Anst. v. Aug. Kirsch Leipzig

Erklärung von Tafel XXXII.

Fig.

1, 2, 3. Drei Querschnitte durch die Nasenhöhle von **Testudo tabulata.** $^{15}/_{1}$.

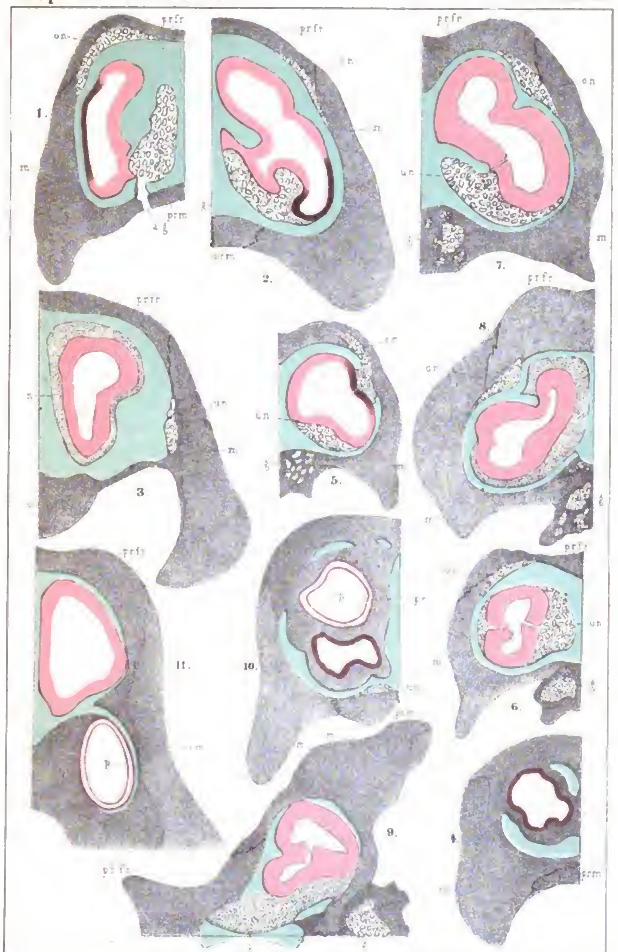
4—9. Sechs Querschnitte durch die Nasenhöhle von **Trionyx javanicus.**
Fig. 4 Vergr. $^{20}/_{1}$; Fig. 5, 6 Vergr. $^{15}/_{1}$; Fig. 7 Vergr. $17\frac{1}{2}/1$; Fig. 8, 9 Verg. $^{15}/_{1}$.

10. Erster Querschnitt } durch die Nasenhöhle von **Chelonia imbricata** $^{10}/_{1}$.
11. Sechster Querschnitt }

Für alle Figuren gültige Bezeichnung:

g Gaumendrüse.
ag Ausführungsgang der Gaumendrüse.
m Maxillare.
prm Praemaxillare.
prfr Praefrontale.
n Nervenfaserschicht.
on obere Nasendrüse.
un untere Nasendrüse.
v Vomer.
p Pflasterepithel.
blau: Knorpel.
blassroth: Riechepithel.
dunkelroth: Cylinderepithel.
hellgrau: Knochen.
dunkelgrau: bindegewebige Theile.

Alle Figuren Original.



Erklärung von Tafel XXXIII.

Fig.

1. Zweiter
2. Dritter
3. Vierter
4. Fünfter

} Querschnitt durch die Nasenhöhle von Chelonia imbricata. $^{10}/_{1}$.

Bezeichnung für Fig. 1—3.

prfr Praefrontale.
m Maxillare.
prm Praemaxillare.
un untere Nasendrüse.
c Cylinderepithel.
p Pflasterepithel.
r Riechepithel.
n Nervenfaserschicht.

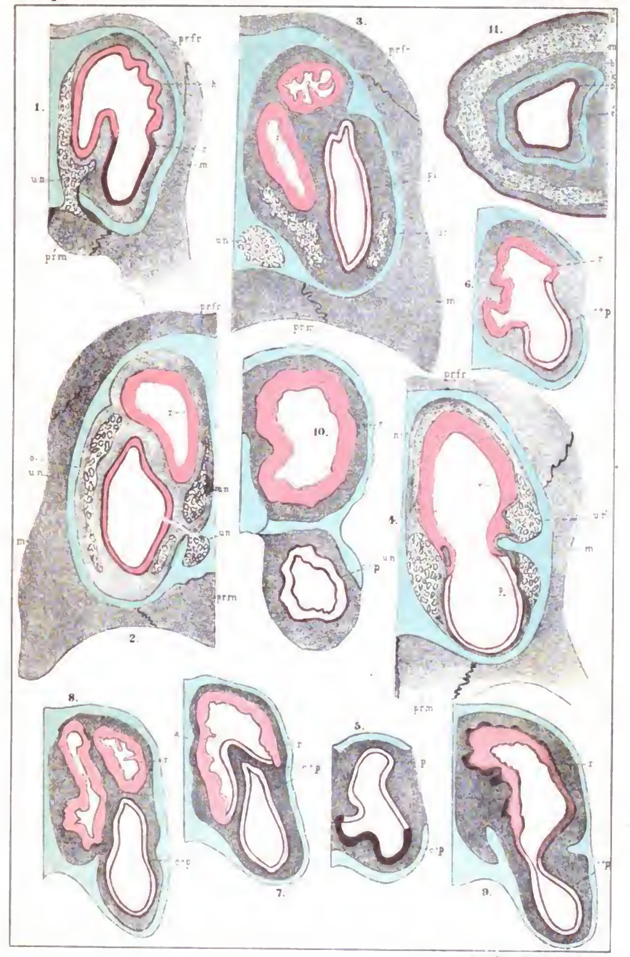
5—10. Sechs Querschnitte durch die Nasenhöhle von Sphargis coriacea. $^{10}/_{1}$. (Die knöchernen Theile sind fortgelassen.)

p Pflasterepithel.
c+p Cylinder- und Pflasterepithel.
r Riechepithel.

11. Querschnitt durch den Rüssel von Chelys fimbriata. Vergr. $7^1/_2$ Mal.

e Epidermis.
b äussere Bindegewebsschicht.
m Muskelfaserschicht.
b' mittlere Bindegewebsschicht.
k Knorpel.
b'' innere Bindegewebsschicht.
e' innere Epithelauskleidung.
blau Knorpel;
grau: bindegewebige Theile;

Alle Figuren Original.



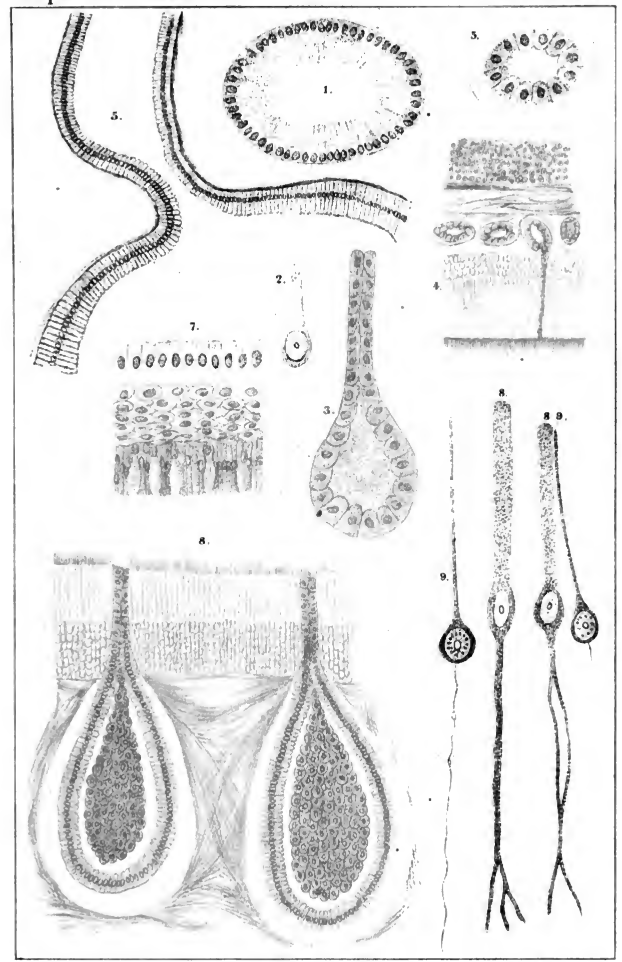
Lith Anst v Aug Kurth Leipzig

Erklärung von Tafel XXXIV.

Fig.

1. Querschnitt durch einen Drüsenschlauch der oberen Nasendrüsen von Testudo tabulata. $^{225}/_{11}$.
2. Isolirte Zelle aus der oberen Nasendrüse von Emys europaea. Sehr stark vergr.
3. Longitudinal durchschnittene Bowman'sche Drüse von Cinosternum rubrum. $^{225}/_{1}$.
4. Querschnitt durch die Riechschleimhaut von Cinosternum rubrum. $^{125}/_{1}$.
5. Querschnitt durch eine Bowman'sche Drüse von Cinosternum rubrum. $^{225}/_{1}$.
6. Querschnitt durch die Einmündung der oberen Nasendrüse in die Nasenhöhle von Cinosternum rubrum. $^{135}/_{1}$.
7. Querschnitt durch die Nasenschleimhaut von Sphargis coriacea. $^{245}/^{1}$.
8. Querschnitt durch die Riechschleimhaut von Chelonia imbricata. $^{135}/_{1}$.
9. Riechzellen von Emys europäca. Sehr stark vergr.
10. Epitheliumzellen der Riechschleimhaut von Emys europaea. Sehr stark vergr.

Alle Figuren Original.



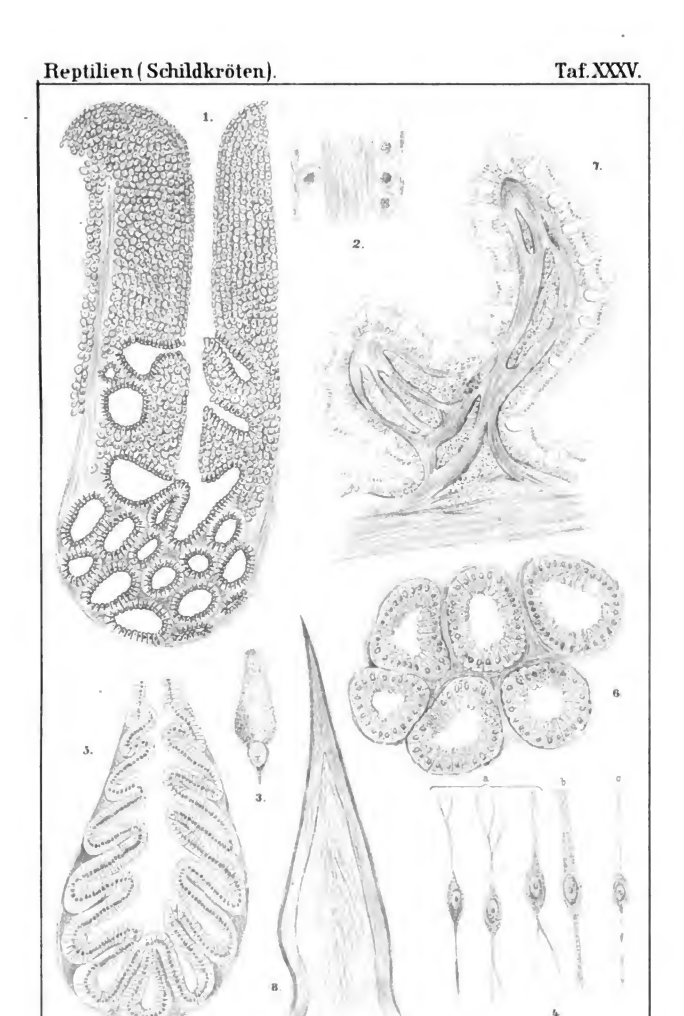
Lith Anst v Aug Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXV.

Fig.

1. Querschnitt durch die Papillen des vorderen Theiles der Zunge von Testudo graeca $^{50}/_1$.
2. Theil eines Längsschnittes durch einen in einem Lymphgefäss eingeschlossenen Nervenstamm der Zunge von Testudo graeca. Sehr stark vergr.
3. Becherzelle aus einer Glandula lingualis von Testudo graeca. Stark vergr.
4. *a c* Geschmackszellen, *b* Deckzellen } der Geschmacksbecher von Testudo graeca. Stark vergr.
5. Längsschnitt durch die Glandula lingualis von Testudo graeca $^{50}/_1$.
6. Querschnitt durch einige Schläuche der Glandula lingualis von Testudo graeca $^{225}/_1$.
7. Senkrechter Querschnitt durch einen Theil des Oesophagus vom Emys europaea $^{70}/_1$.
8. Querschnitt durch eine Hornpapille von Chelonia virgata $^{50}/_1$.

Alle Figuren Original.



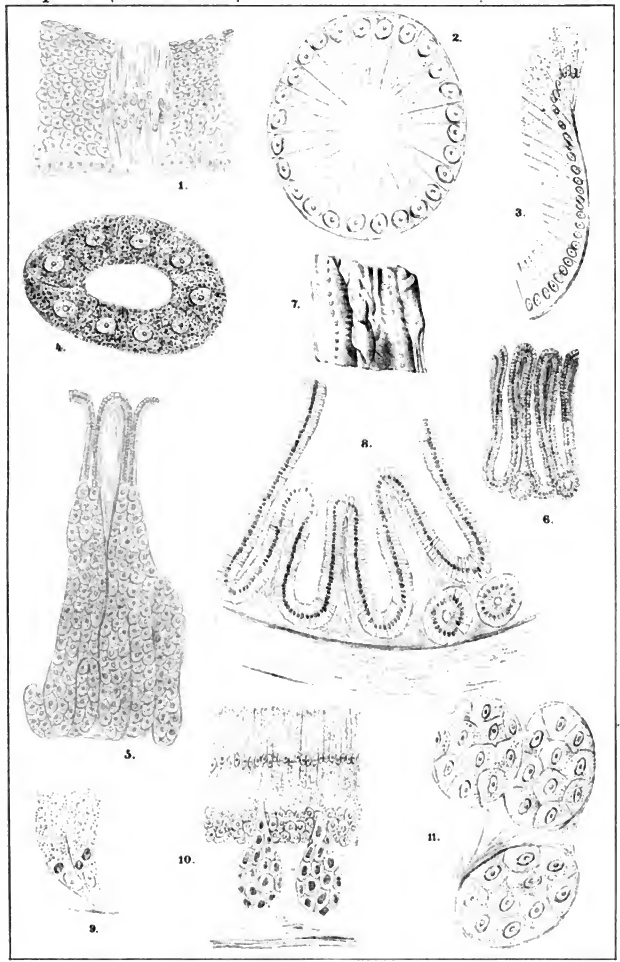
Lith. Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXVI.

Fig.

1. Senkrechter Querschnitt durch einen Geschmacksbecher der Zunge von Testudo graeca $^{125}/_{1}$.
2. Querschnitt durch eine Magenschleimdrüse von Clemmys caspica. Sehr stark vergr.
3. Längsschnitt durch eine Magenschleimdrüse von Emys europaea $^{225}/_{1}$.
4. Theil eines etwas schräg genommenen Längsschnitts durch eine Magensaftdrüse von Clemmys caspica.
5. Längsschnitt durch die Magensaftdrüsen aus der Cardia-Hälfte von Clemmys caspica $^{70}/_{1}$.
6. Längsschnitt durch die Magenschleimdrüsen aus der Pylorus-Hälfte von Clemmys caspica $^{70}/_{1}$.
7. Ein Stück des Oesophagus von Chelys fimbriata. Natürl. Grösse.
8. Querschnitt durch einen Theil des Mitteldarms von Chelemys victoria $^{100}/_{1}$.
   s m Submucosa.
   m m Muscularis mucosae.
   m Mucosa.
9. Drüsenzellen aus der Harder'schen Drüse von Emys europaea. Osmiumpr. Sehr stark vergr.
10. Längsschnitt durch die Schleimhaut des Enddarms von Clemmys caspica $^{225}/_{1}$.
11. Querschnitt durch die Drüsen des Enddarms von Clemmys caspica. Sehr stark vergr.

Alle Figuren Original.



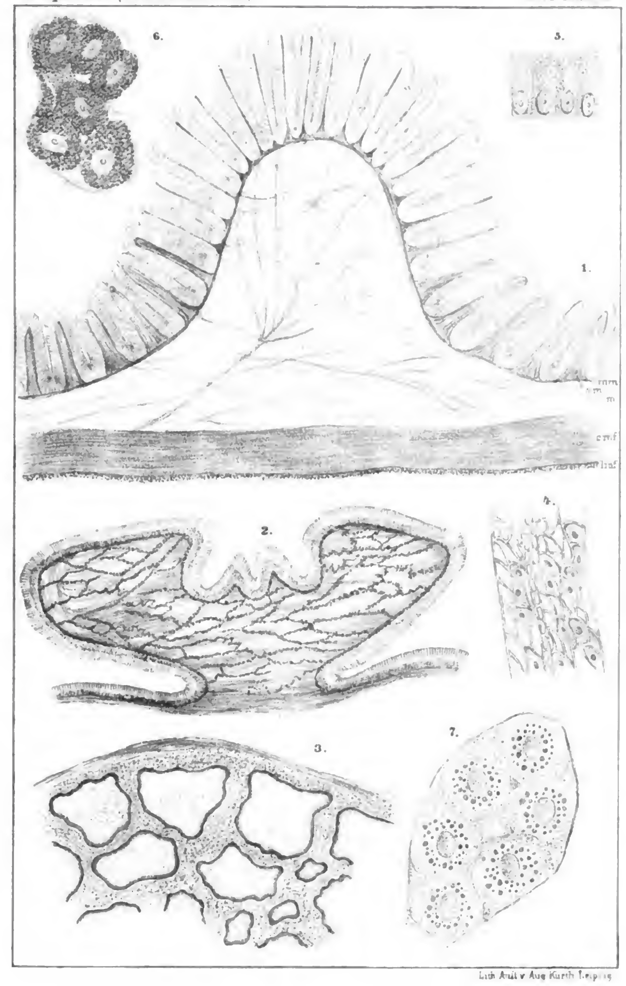
Lith. Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXVII.

Fig.

1. Querschnitt durch die hohe Schleimhautfalte des Mitteldarms von Trionyx sinensis $^{40}/_{1}$.
   mm Muscularis mucosae.
   sm Submucosa.
   m Mucosa.
   c m f circuläre Muskelfaserschicht.
   l m f longitudinale Muskelfaserschicht.
2. Querschnitt durch die Clitoris von Emys europaca $^{40}/_{1}$.
3. Querschnitt durch die Thyreiodea von Emys europaca $^{40}/_{1}$.
4. Querschnitt durch ein Stückchen Balkengewebe der Glandula thyreoidea von Emys europaea $^{575}/_{1}$.
5. Epithel aus einer Blase der Glandula thyreoidea von Emys europaea $^{575}/_{1}$.
6. Stark pigmentirte Zellen aus den Nebennieren von Emys europaea $^{575}/_{1}$.
7. Strang wenig pigmentirter Zellen aus den Nebennieren nach Chromsäure-Behandl. von Emys europaea $^{575}/_{1}$.

Alle Figuren Original.



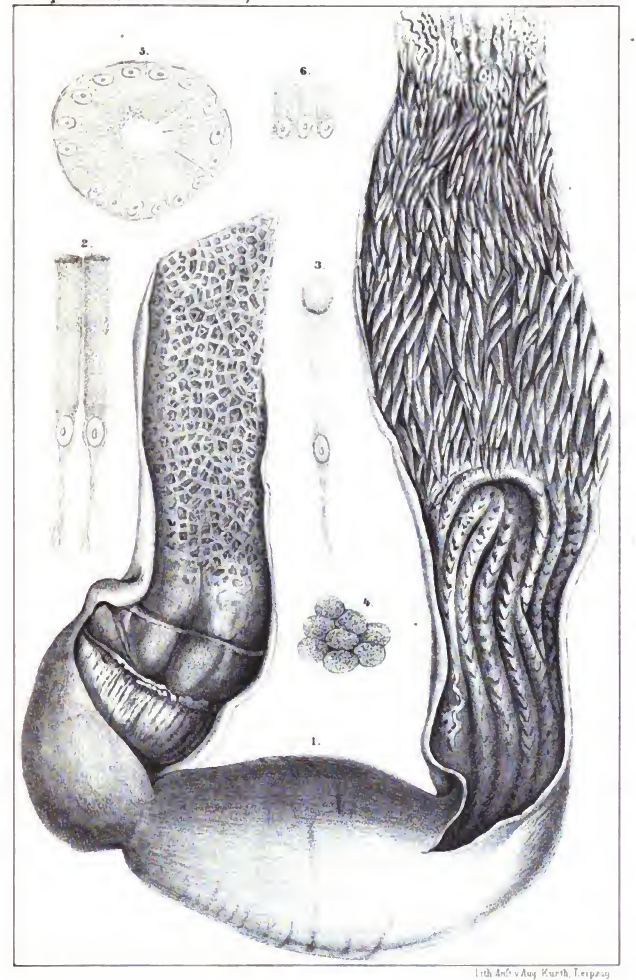
Lith. Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXVIII.

Fig.

1. Schlunddarm, Magen und Anfangstheil des Mitteldarms von Chelonia.
2. und 3. Epithelzellen der Magenschleimhaut von Emys europaea nach Osmiumsäure-Glycerinbehandl. Sehr stark vergr.
4. Optischer Querschnitt durch das Magenepithel bei sehr starker Vergr.
5. Querschnitt durch einen Drüsenschlauch des Panceras von Emys europaea $^{575}/_{1}$.
6. Theil eines Querschnittes durch eine geschlossene Blase der Thyreoidea von Emys europaea $^{575}/_{1}$.

Alle Figuren Original.



Lith Anst v Aug. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXIX.

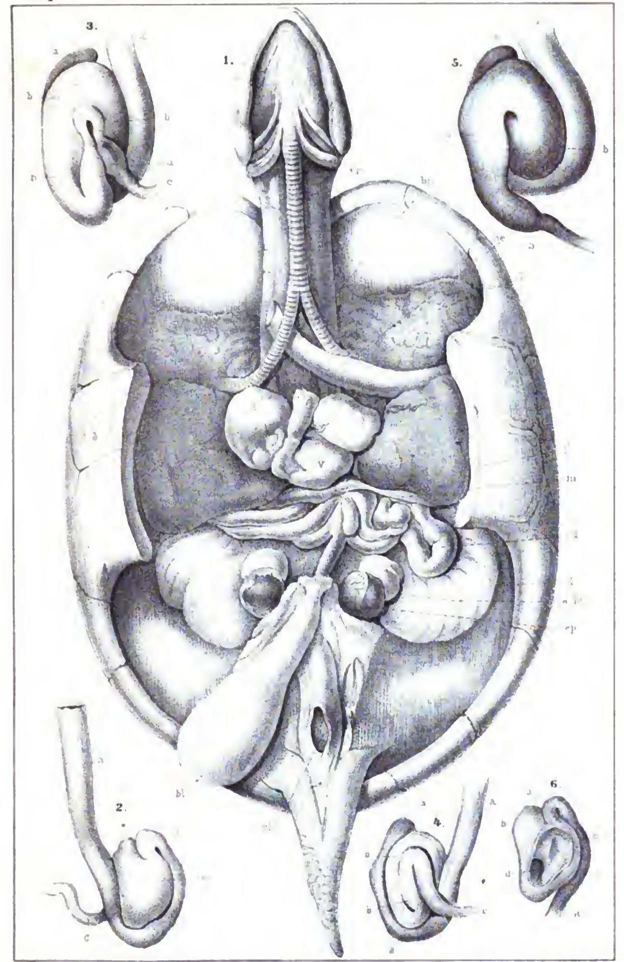
Fig.

1. Eingeweide in situ von Clemmys terrapin. $^1/_1$.
   a Atrium. *a bl* Analblasen.
   br Bronchi. *bl* Harnblase. *cl* Cloake. *s* Mitteldarm.
   ep Epididymis.
   l Lunge. *l'* Leber. *m* Magen. *oe* Oesophagus.
   tr Trachea.
   v Ventriculus cordis.
2. Speiseröhre, Magen und ein Theil des Dünndarms von Sphargis coriacea von ihrer unteren Seite abgebildet. $^1/_1$.
3. Dieselben Theile von der obern Seite abgebildet. $^1/_1$.
4. Dasselbe Präparat ebenfalls von der obern Seite gesehen. $^1/_1$.
5. Dieselben Theile von derselben Seite gesehen, nachdem die Schlinge des darmartigen Pförtnertheiles des Magens auseinander gezogen ist. $^1/_1$.
6. Der Magen von Sphargis coriacea von der obern Seite angesehen, nachdem von seiner obern Wandung ein grosser Theil abgeschnitten worden ist.

Bezeichnung für Fig. 2—6.

a Oesophagus.
b Magen.
c Mitteldarm.
d Die Scheidewand des Magens.
* Die Stelle des Pylorus.

Fig. 2—6 nach Rathke. Fig. 1 Original.



Lith Anst v Aug Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXX.

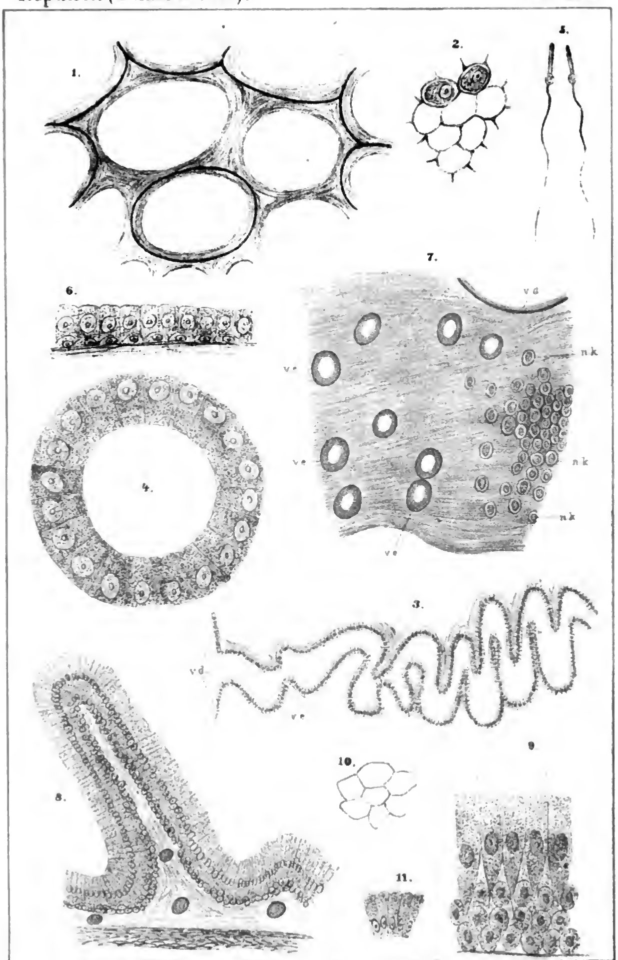
Fig.

1. Querschnitt durch den Hoden von Testudo graeca. Chromsäure-Alkoh.-Praep. Ungefähr 50 Mal vergr.
2. Feines Balkennetz aus dem Hoden. Chroms.-Alkoh.-Praep. $^{450}/_1$ von Testudo graeca.
3. Querschnitt durch ein Vas efferens und seine Einmündung in das Vas deferens von Testudo graeca. $^{135}/_1$.
4. Querschnitt durch ein Vas efferens. Chroms.-Alkoh.-Praep. von Testudo graeca. $^{550}/_1$.
5. Spermatozoiden von Testudo graeca. Stark vergr.
6. Theil eines Querschnittes des Vas deferens von Testudo graeca. Chroms.-Alkoh.-Praep. $^{550}/_1$.
7. Querschnitt durch Nebenhoden und Niere. Chroms.-Alkoh.-Praep. von Testudo graeca. $^{50}/_1$.
8. Theil eines Querschnittes durch die Bursa analis von Clemmys caspica. $^{135}/_1$. Chroms.-Alkoh.-Praep.
9. Epithel der Bursa analis von Clemmys caspica nach Behandl. mit Chroms. von 1% und nachher mit Alkohol. Vergr. $^{550}/_1$
10. Optischer Querschnitt durch den oberen Theil des Epithel der Bursa analis von Clemmys caspica. $^{550}/_1$. Chroms.-Alkoh.-Praep.
11. Epithel der männlichen Tuba von Emys europaea. Vergr. $^{550}/_1$.

Für alle Figuren gültige Bezeichnung.

ve Vasa efferentia, *vd* Vas deferens, *nk* Nierenkanälchen.

Alle Figuren Original.



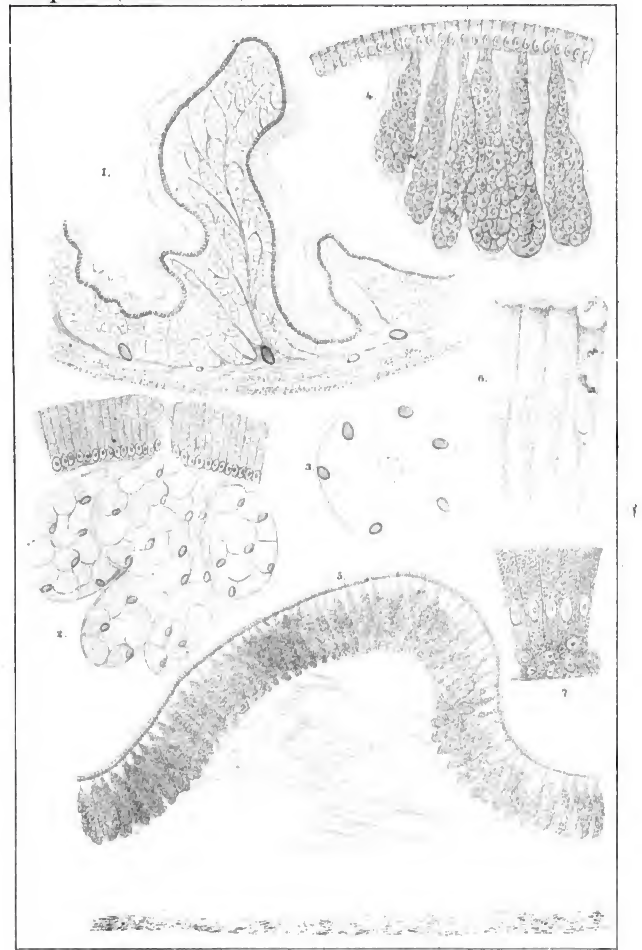
Lith. Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXXI.

Fig.

1. Querschnitt durch den mittleren Theil des Eileiters von Clemmys caspica. $^{70}/_{1}$.
2. Theil eines Querschnittes durch die Drüsenschicht aus dem mittleren Theil des Eileiters von Clemmys caspica. $^{225}/_{1}$.
3. Querschnitt durch einen Drüsenschlauch aus dem mittleren Theil des Eileiters von Clemmys caspica. Sehr stark vergr.
4. Theil eines Querschnittes durch die Drüsenschicht aus der hinteren Partie des Eileiters von Clemmys caspica. $^{225}/_{1}$.
5. Querschnitt durch die Drüsenschicht aus dem hinteren Theil des Eileiters von Clemmys caspica. $^{70}/_{1}$.
6. Epithel der Analblase von Clemmys caspica. $^{600}/_{1}$.
7. Epithel des Sinus urogenitalis von Testudo graeca. $^{600}/_{1}$.

Alle Figuren Original.



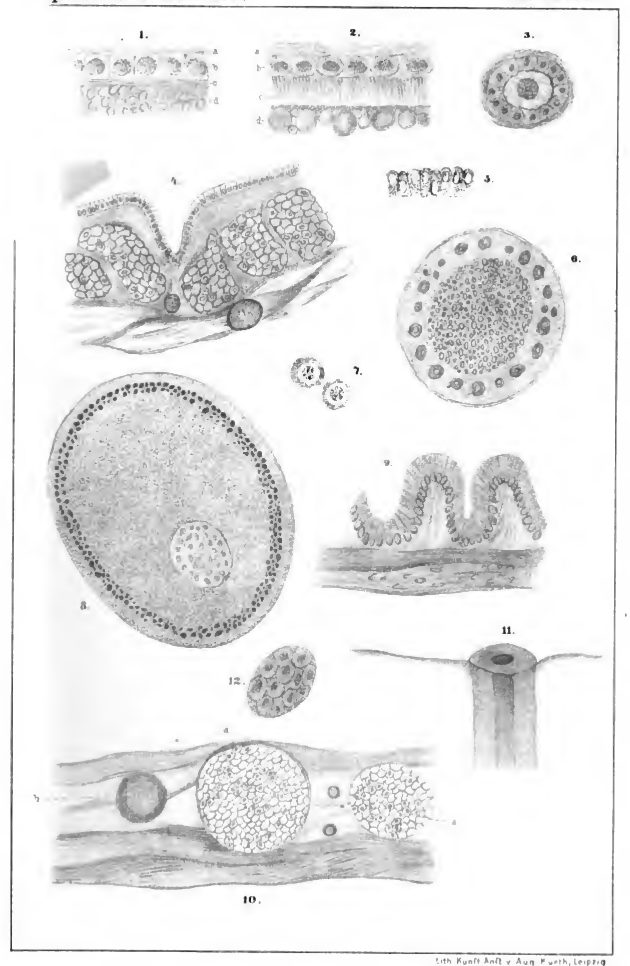
Lith. Kunst-Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXXII.

Fig.

1. Theil eines Querschnittes durch ein Ei von Clemmys caspica. $^{575}/_{1}$. (Diameter des Eies 0,70 Millim.)
2. Theil eines Querschnittes durch ein Ei von Emys europaea. $^{650}/_{1}$. (Diameter des Eies $2^{1}/_{2}$ Millim.)
   a Theca folliculi. *c* Zona radiata.
   b Follikelepithel. *d* Dotter.
3. Jüngste Eierstockseier von Clemmys caspica. $^{575}/_{1}$.
4. Theil eines Querschnittes durch den Eierstock von Clemmys caspica. $^{225}/_{1}$.
   a Keimepithel. *b* Querdurchschnittene Muskelfasern. *c* Gefässe.
5. Keimepithel von Clemmys caspica. $^{650}/_{1}$.
6. Querschnitt durch den Kern eines Eies von Clemmys caspica. $^{225}/_{1}$. (Diameter des Eies 0,9 Millim.)
7. Keimkörner. Siehe S. . . . $^{650}/_{1}$.
8. Querschnitt durch ein Ei von Clemmys caspica. $^{90}/_{1}$. (Diameter des Eies ungefähr 1,5 Millim.)
9. Querschnitt durch den Anfangstheil des Eileiters von Emys europaea. $^{225}/_{1}$.
10. Querschnitt durch die Schleimhaut des Penis von Testudo graeca. $^{125}/_{1}$.
    a Querdurchschnittene Muskelfasern. *b* Gefässe.
11. Einmündung eines Blutgefässes in den Sinus venosus des Penis von Testudo graeca. $^{125}/_{1}$.
12. Lymphoide Einlagerungen in der Schleimhaut der Cloake von Emys europaea. $^{225}/_{1}$.

Alle Figuren Original.



Lith Kunst Anst v. Aug. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXXIII.

Fig.

1. Querschnitt durch Ureter und Wolff'schen Gang im oberen Theil von **Emys europaea** $^{30}/_{1}$
2. Querschnitt durch Ureter, Wolff'schen Gang und Eileiter im mittleren Theil von **Emys europaea** $^{30}/_{1}$.
3. Querschnitt durch Ureter, Wolff'schen Gang und Eileiter im unteren Theil von **Emys europaea** $^{30}/_{1}$.
4. Querdurchschnittene Urniercanälchen von **Emys europaea** $^{225}/_{1}$.
5. Oberes Ende des Müller'schen Ganges von **Emys europaea** $^{10}/_{1}$.
6. Querschnitt durch den Penis von **Testudo graeca** $^{2}/_{1}$.
7. Querschnitt durch die Schleimhaut der Cloake von **Emys europaea** $^{225}/_{1}$.
8. Querschnitt durch den Harnleiter von **Emys europaea** $^{80}/_{1}$.
9. Rechtwinkelige Einmündung von Harncanälchen in eine Sammelröhre von **Emys europaea** $^{135}/_{1}$.

Fig. 1—3

u. Ureter.
W. g. Wolff'scher Gang.
Urn. can. Urniercanälchen.
l. longit. Faserschicht
c. circuläre Faserschicht
dr. Drüsenschicht
schl. Schleimhaut
} des *ov.* Oviduct.

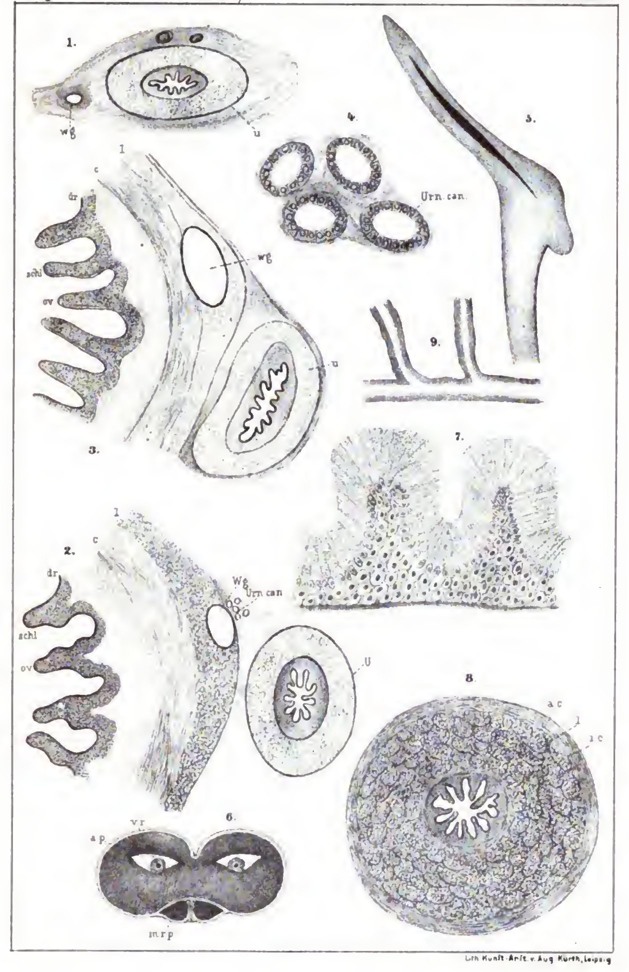
Fig. 6.

v. r. Venöser Raum.
a. p. Art. penis.
m. r. p. M. retractor penis.

Fig. 8.

a. c. äussere circuläre Faserschicht
i. c. innere " "
l. longitudinale Faserschicht.

Alle Figuren Originale.



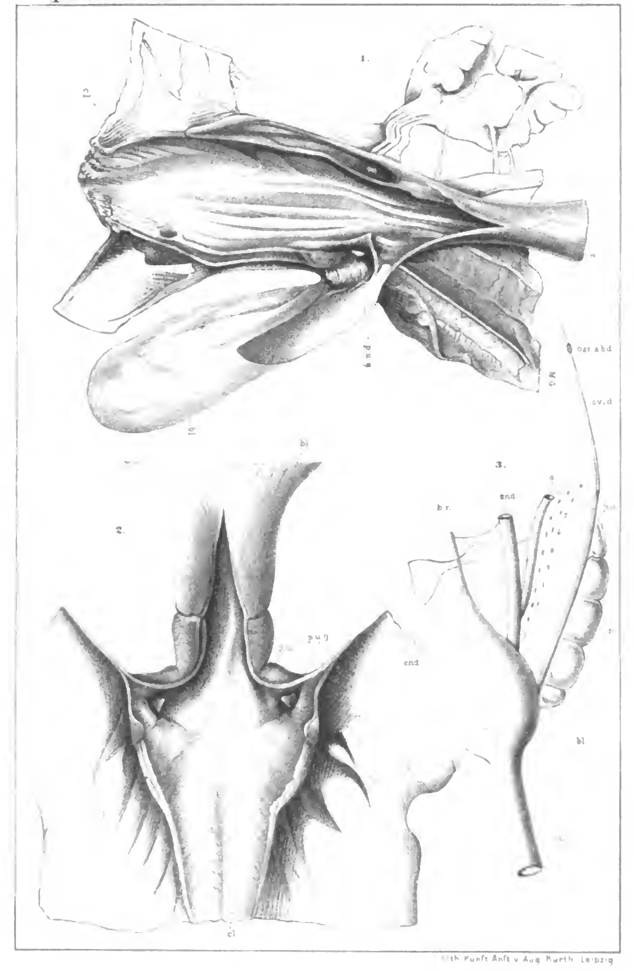
Lith. Kunst-Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXXIV.

Fig.

1. Uro-genital-Apparat von Chelonia imbricata. Natürl. Grösse.
   e. Enddarm.
   bl. Blase
   M. G. Müller'scher Gang.
   p. u. g. Papilla uro-genitalis.
   cl. Cloake.
2. Uro-genital-Apparat von Testudo sp. Natürl. Grösse.
   bl., cl., p. u. g. wie Fig. 1.
   s. u. Sinus uro-genitalis.
   end. Enddarm.
3. Uro-genital-Apparat einer sehr jungen weiblichen Chelonia sp. Natürl. Grösse
   bl. cl. end. wie Fig. 2.
   n. Niere.
   p. o. Parovarium.
   ovid. Oviduct.
   Ost. abd. Ostium abdominale des Oviduct.
   b. n. Beiniere.

Fig. 1 u. 2. Original. Fig. 3 nach van Wyhe.



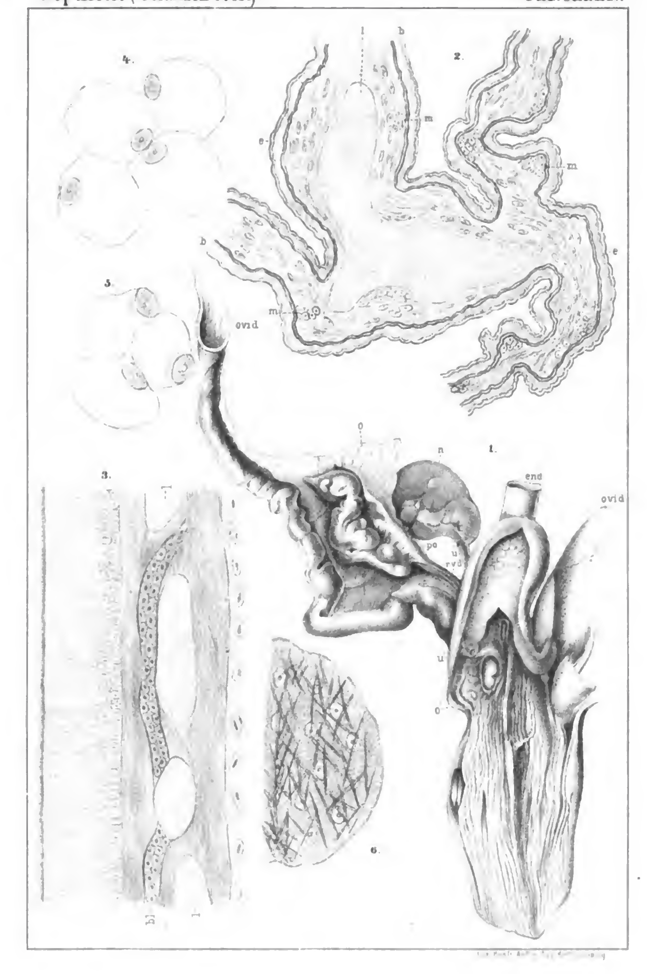
Lith Kunst Anst v Aug Kurth Leipzig

Erklärung von Tafel XXXXV.

Fig.

1. Urogenitalorgane von **Trionyx chinensis** $^{1}/_{1}$.
   ovid. Oviduct, *ovid'.* offengeschnittener Oviduct.
   o. Ovarium.
   n. Niere.
   u. Ureter.
   u'. dessen Ausmündung in die Cloake.
   o'. Ausmündungsstelle des Oviducts in die Cloake.
   end. Enddarm.
   r. v. d. Rudiment eines Vas deferens.
   p. o. Parovarium.
2. Querschnitt durch das Lungenparenchym von **Emys europaea** $^{135}/_{1}$.
   l. Lymphräume.
   m. Querdurchschnitte organischer Muskelfasern.
   e. Lungenepithel.
   b. Blutgefässe.
3. Querschnitt durch die Luftröhre von **Emys europaea** $^{225}/_{1}$.
   bl. Blutgefässe.
   l. Lymphräume.
4. Lungenepithel von **Clemmys caspica**, stark vergrössert.
5. Lungenepithel von **Emys europaea**, stark vergrössert.
6. Theil eines Querschnittes durch die Röhrensubstanz der Nebenniere von **Emys europaea** $^{575}/_{1}$ S. p.

Alle Figuren Originale.


4.
2.
5.
3.
1.
6.
l
b
m
e
ovid
o
n
end
po
u
rvd

Erklärung von Tafel XXXXVI.

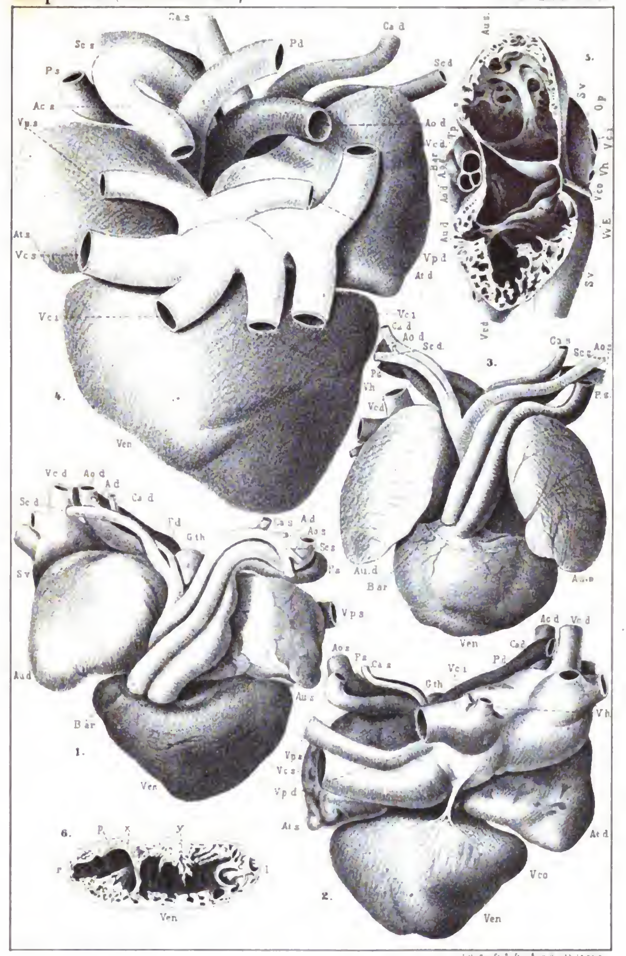
Fig.

1. Herz von **Chelydra serpentina** von vorn gesehen.
2. Dasselbe von hinten.
3. Herz von **Emys irrigata** von vorn gesehen.
4. Herz von **Chelonia midas** von hinten gesehen.
5. Querschnitt durch den mittleren Theil der Vorhöfe von **Testudo tabulata** nach dem Kopfende hin gesehen. Bauchseite oben.
6. Querschnitt durch den dicksten Theil des Ventrikels von **Emys concentrica** $^2/_1$.

Für sämmtliche Abbildungen gültige Bezeichnung.

Ven. Ventriculus.
At. d. rechtes } Atrium.
At. s. linkes } Atrium.
Au. d. rechte } Auricula.
Au. s. linke } Auricula.
A. A. Arcus Aortae.
S. v. Sinus venosus.
B. ar. Bulbus (Truncus) arteriosus.
Ao. d. Rechte Aorta. *Ao. s.* Linke Aorta.
Ao. dd. Aorta descendens.
T. a. Truncus anonymus.
Ca. d., *Ca. s.* Carotis dextra, sinistra.
Ca. i., *Ca. e.* Carotis interna, externa.
Ca. pr. Carotis primaria.
Sc. d., *Sc. s.* Subclavia dextra, sinistra.
A. v. Arteria vertebralis.
A. c. Art. collateralis colli.
A. cl. Art. clavicularis.
A. i. Art. inframaxillaris.
A. h. Art. hyoidea-lingualis.
A. co. Art. coronaria ventriculi sup.
A. coe. Art. coeliaca.
A. mes. Art. mesenterica.
P. d., *P. s.* Art. pulmonalis dextra, sinistra.
V. c. d., *V. c. s.* Vena cava dextra, sinistra.
V. h. Vena hepatica.
V. p. d., *V. p. s.* Vena pulmonalis dextra, sinistra.
V. co. Vena coronaria cordis.
Vv. s. Valvulae semilunares.
Vv. E. Valvula Eustachii.
Vv. at. d. Valvula atrio-ventricularis dextra.
Vv. at. s. Valvula atrio-ventricularis sinistra.
O. p. Ostium venarum pulm.
p. Canalis pulmonalis.
a. Conus arteriosus pulmonalis.
r. Rechts; *l.* Links; *v.* Vorn; *h.* Hinten.

Alle Figuren nach **Fritsch**.



Lith. Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXXVII.

Fig.

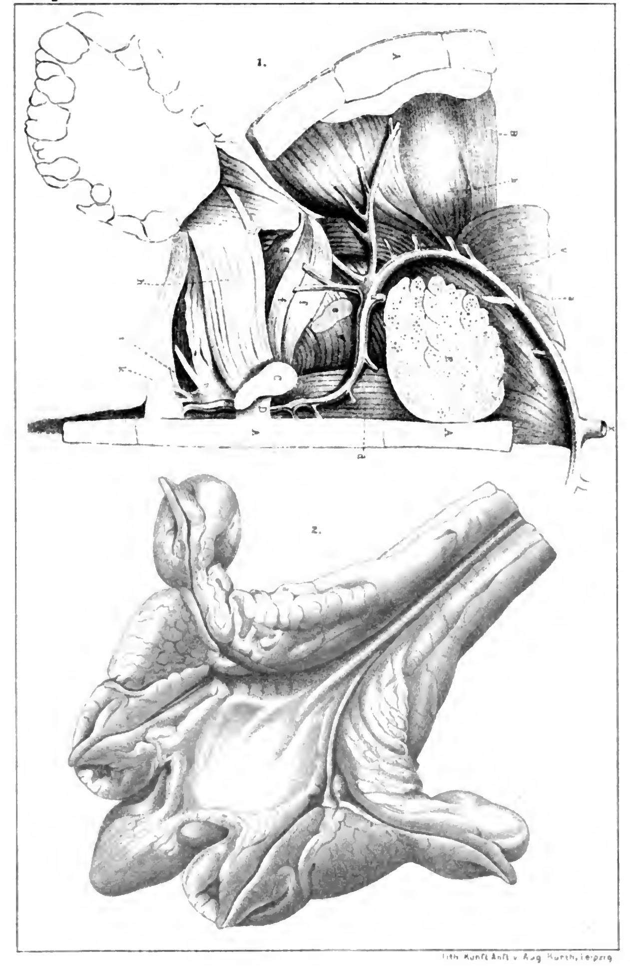
1. Verkleinerte Ansicht des hinteren Theiles von Chelonia mydas von oben, nach Wegnahme des grössten Theils der Rückenschale bis auf den mittleren Theil und Randtheil.

A. A. Reste vom Rückentheil der Schale.
B. Bauchtheil der Schale von oben.
C. Oberes Ende des Darmbeins.
D. Verbindung desselben mit der Wirbelsäule.
E. Niere.
a. M. rectus abdominis.
b. b Portionen des M. obliquus abdominis.
d. M. ischio-pubo-femoralis.
e. M. sacro-femoralis.
f. M. ileo-femoralis.
g. Auesserer Kopf des M. extensor cruris triceps.
h. M. ileo-fibularis.
i. M. ileo-ischio-tibialis.
k. M. ischio-caudali-tibialis.
n. Lymphherz.
o. Verbindung des Lymphherzens mit der Vene aus den hintersten Theilen des Körpers — Vena ischiadica.
u. Vena renalis advehens.

Nach Joh. Müller (Berl. Abhandl. 1839 (1841).

2. Penis von Trionyx aegypticus. Naturl. Grösse.

Original.



Lith. Kunst Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXXVIII.

Fig.

1. Kehlkopf von Trionyx ferox von der linken Seite.
   A. Natürl. Grösse von einem Exemplar, dessen Rückenschild $3^1/_2$" lang ist.
   a. Fortsatz des Giessbeckenknorpels.
2. Kehlkopf von Cinosternum clausum von vorn.
3. Kehlkopf von Cinosternum clausum von hinten.
4. Kehlkopfknorpel und erster Trachealring von Emys lutescens von vorn, β Schildknorpel.
5. Dieselben von hinten, β Schildknorpel, x Knorpelstücke zwischen den hintern Rändern des Schildknorpels, lose in der fibrösen Haut.
6. Kehlkopfknorpel von Emys europaea von der linken Seite.
7. Schildringknorpel derselben von vorn.
8. Hinterer Rand der Zunge und Kehlkopfspalte von Testudo elephantopus.
   l ligamentum ary-glotticum.
   ll' Theil des Randes des Stimmladeneingangs, welcher vom Giessbeckenknorpel gestützt ist.
9. Kehlkopfknorpel desselben Thieres von vorn.
10. Dieselben von hinten.
11. Zungenbein und Kehlkopfmuskeln desselben Thieres.
12. Zunge, häutige Epiglottis (zurückgeschlagen) und Kehlkopfspalte von Chelonia midas, x Spitze, harte Warzen, welche die vordere Wand des Schlundes einnehmen.
13. Kehlkopfknorpel desselben Thieres von vorn.
14. Dieselben von hinten.
15. Dieselben von der Seite.

In diesen drei Figuren bedeutet:

β. Der Schildknorpel.
β'. Dessen hintere Spitze.
d. Ringknorpel.
d'. Der obere, nach hinten umgebogene Fortsatz desselben.
a'. Fortsatz des Giessbeckenknorpels, an welchen sich der M. dilatator befestigt.
q. Longitudinaler Vorsprung im Innern des Kehlkopfs.

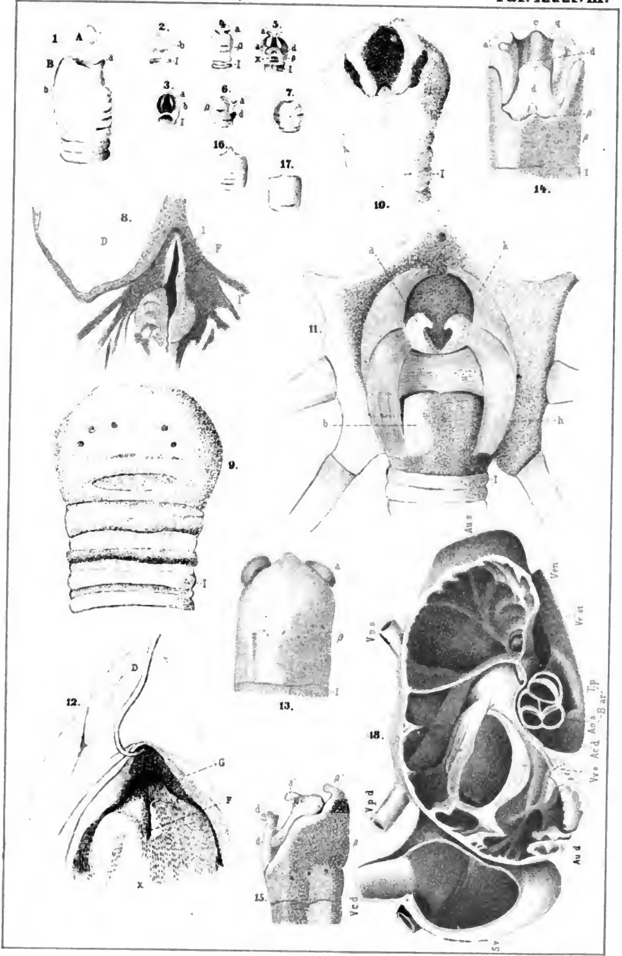
16. Schildknorpel von Sphargis mercurialis, von vorn.
17. Derselbe von hinten.

Gültige Bezeichnung für alle Figuren (1—17).

A. Zungenbein.
B. Kehlkopf.
C. Trachea.
D. Zunge.
F. Stimmritze.
G. Kehldeckel.
α. Processus arytaenoideus.
a. Cartilago arytaenoidea.
b. Cartilago thyreoidea.
c. Processus epiglotticus.
δ. Hintere Spitze der Cartilago thyreoidea.
d. Cartilago crico-thyreoidea.
I. II. u. s. f. 1. 2. Trachealring.
f. Aufheber des Kehlkopfs.
g. Herabzieher des Kehlkopfs.
h. Erweiterer des Stimmladeneinganges.
k. Compressor des Kehlkopfs.
l. Rand des Stimmladeneingangs.

Alle Figuren nach Henle (der Kehlkopf).

18. Schrägschnitt durch die Frontalebene der Vorhöfe von oben hinten nach unten vorn, der Truncus arteriosus ist dicht über den Semilunarklappen durchschnitten: Der Ventrikel ist im dicksten Theil durch einen queren Schnitt abgetragen. Von Macroclemmys Temminckii. Nach Fritsch (142). Für die Erklärung der Buchstaben siehe Taf. XXXXVI.



Lith Kunst Anst v Aug Kurth, Leipzig

